

الطاقة والموارد الطبيعية

المحتويـــــات

عرفات بكرى



نواتج التعلم :

بعد الانتهاء من دراسة هذا الفصل يتمكن الطالب من أن :

١- يشرح كيفية انتقال الطاقة عبر المستويات الغذائية المختلفة.

٢- يحلل تأثير انتقال الطاقة على سلاسل الغذاء والتوازن البيئى.

٣- يقيم استراتيجيات الحفاظ على الموارد البيئية وتقليل تأثير التلوث.

٤- يوضح أهمية العناصر الغذائية فى الحفاظ على صحة الأنظمة البيئية.

٥- يصف دورة العناصر الغذائية الرئيسية (مثل الكربون والنيتروجين) وأهميتها فى البيئة.

القضايا المتضمنة

١- استنزاف الموارد البيئية وتأثيره على النظم البيئية.

٢- التلوث البيئي ودوره فى تعطيل دورات العناصر الغذائية.

٣- أهمية الاستدامة فى الحفاظ على التوازن البيئى.

٤- يقترح حلولاً للحفاظ على التوازن البيئى فى ظل استنزاف الموارد.

الفصل الأول

الدرس الأول

انتقال الطاقة فى النظم البيئية

فى هذا الدرس سنتعرف على :

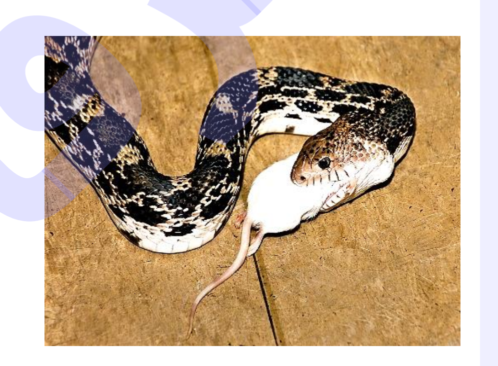




- بعض الحيوانات التى تعيش فى الغابات الكثيفة تتخذ النباتات مصدراً لغذاءها
- الطاقة تنتقل من الشمس عبر النظم البيئية من خلال سلاسل الغذاء ، و هذه العملية تؤثر على التوازن البيئى.
- لفهم كيف يتم هذا الانتقال للطاقة وكيفية تأثيره على الحياة من حولنا سنقوم باستخدام بعض المفاهيم من الفيزياء والكيمياء

مفهوم الطاقة فى النظام البيئى

يمكن تتبع انتقال الطاقة خلال النظام البيئى من خلال طرق دراســة التفاعل بين المخلوقات الحية فى الأنظمة البيئية كما بالأشكال التالية :



ثعبان يفترس فأر



نبات يحصل على غذائه (طاقته) بعملية البناء الضوئى



فطر يحصل على غذائه (طاقته) من جذع شجرة ميتة

انتقال الطاقة

عندما يسقط ضوء الشمس على النباتات ، تقوم النباتات بعملية تسمى البناء الضوئى



فى عملية البناء الضوئى تتحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية تختزن فى جزيئات السكر داخل النباتات

$$6CO_{2(s)} + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_2 + 6H_2O$$

ثانى أكسيد الكربون — جلوكوز

للاطلاع

عملية البناء الضوئى

هى عملية تصنع النباتات من خلالها الغذاء لنفسها باستخدام ضوء الشمس و غاز ثانى أكسيد الكربون

انتقال الطاقة عبر السلاسل الغذائية

عندما تتغذى حشرة على نبات ......

- الحشرة تحصل على الطاقة الكيميائية المختزنة فى السكريات داخل النبات .
- تنتقل هذه الطاقة من النبات إلى الحشرة .
- عندما يتناول حيوان آخر هذه الحشرة ، فإن الطاقة تنتقل من الحشرة إلى الحيوان
- يتم فقد كمية كبيرة من الطاقة عند انتقالها من مستوى غذائى إلى آخر



السلاسل والشبكات الغذائية

أهميتها: يستخدمها علماء البيئة لعمل نماذج لانتقال الطاقة فى نظام بيئى .

خصائصها: كل خطوة فى السلسلة (الشبكة الغذائية) يطلق عليها مستوى غذائى .

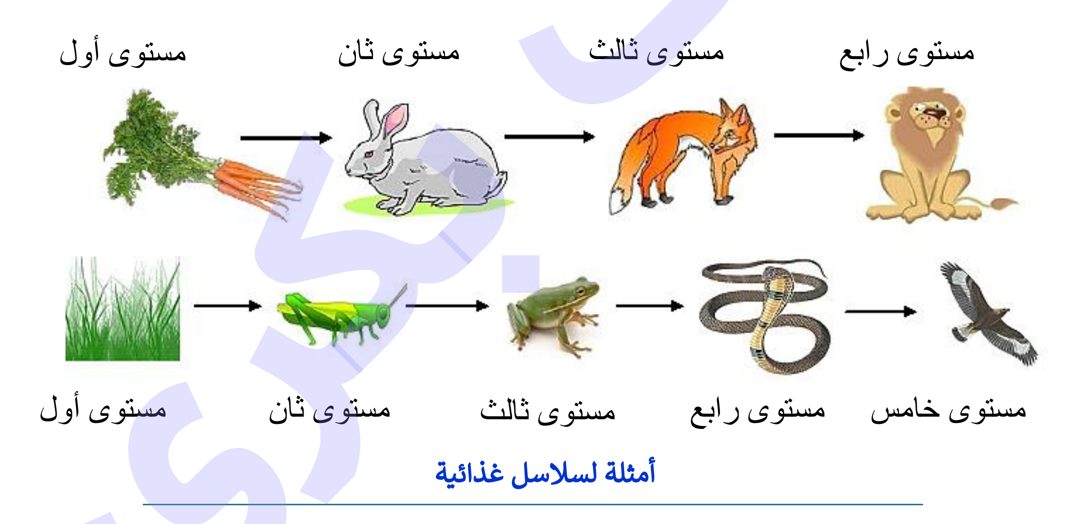
السلسلة (الشبكة) الغذائية

سلسلة من العلاقات الغذائية المترابطة بين الكائنات الحية فى نظام بيئى معين أو الترتيب الذى تنتقل به المادة والطاقة فى شكل غذاء من كائن حى إلى كائن حى آخر

- فى جميع الأنظمة البيئية نجد أن :

(١) الكائنات الحية الذاتية التغذية مثل (الأشجار والنخيل والشجيرات والأعشاب) تشكل المستوى الغذائى الأول

(٢) الكائنات الحية غير ذاتية التغذية مثل (البشر والقطط والأرانب) تشكل المستويات الأخرى.



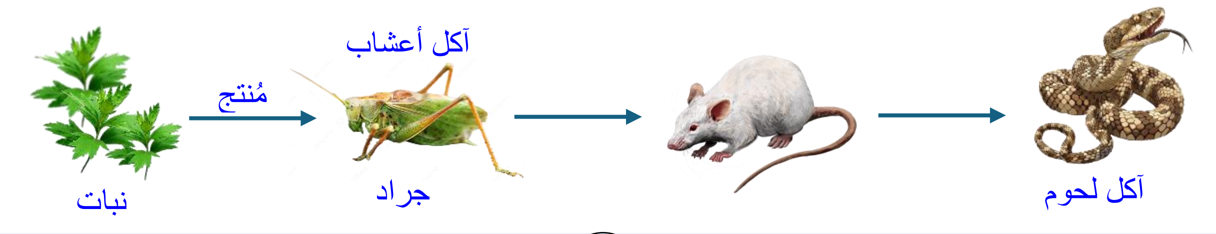
أمثلة لسلاسل غذائية

نشــاط علمى

انظر إلى السلسلة الغذائية المقابلة :

١ـ كم عدد المستويات الغذائية ؟

٢ـ أى الكائنات الحية تصل إليه أقل كمية من الطاقة المنتجة من النبات؟





① أى من التالى هو المنتج الأولى فى السلسلة الغذائية ....

Ⓐ النمر　Ⓑ العشب　Ⓒ الأرنب　Ⓓ النسر

② ما الذى يحدث للطاقة فى كل خطوة من السلسلة الغذائية ....

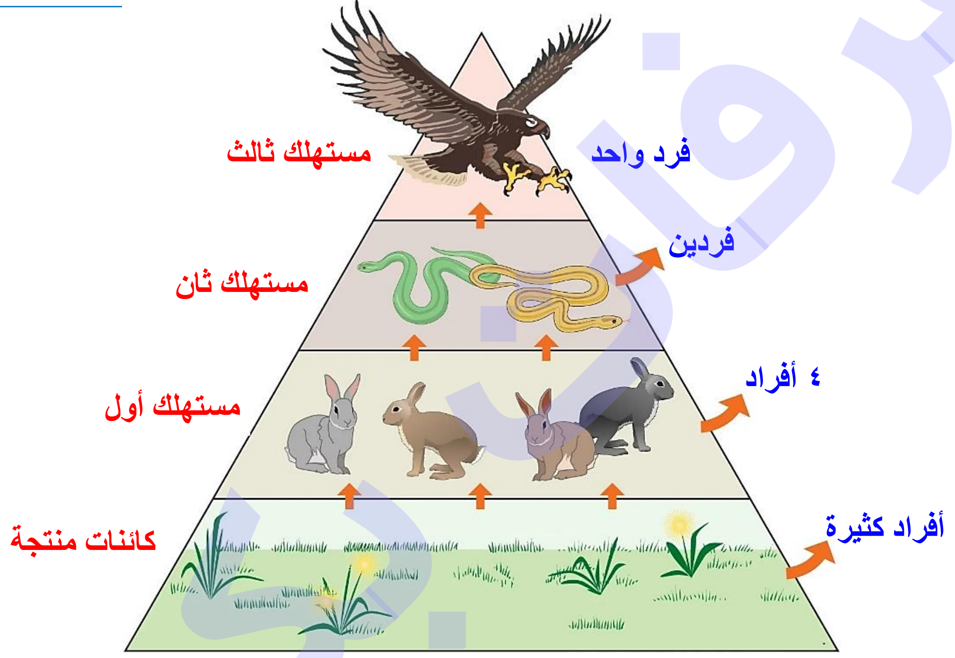
Ⓐ تتضاعف　Ⓑ تزداد　Ⓒ تفقد على شكل حرارة　Ⓓ تتحول إلى طاقة كهربائية

قياس الطاقة وانتقالها

هرم انتقال الطاقة

هو نموذج يمثّل مسار انتقال الطّاقة بين مستويات الغذاء المختلفة فى السّلسلة الغذائية

أهمية هرم انتقال الطاقة: معرفة أعداد الكائنات الحية التى تعتمد على نفس المصدر من الطاقة وبالتالى نستطيع تحديد كفاءة انتقال الطاقة



ملاحظات



- فى المعتاد ، تكون كفاءة انتقال الطاقة حوالى 10%، حيث يتم فقد 90% من الطاقة خلال العمليات الحيوية مثل الاخراج والتنفس
- فى عمليات الإخراج والتنفس يتم استهلاك أكبر كمية من الجلوكوز (طاقة كيميائية)
- هرم الطاقة نادراً ما يحتوى على أكثر من ستة مستويات بسبب هذا الفقد فى الطاقة ، لأن الجزء الباقى من الطاقة يكون قليل جدا لا يصلح للاستخدام كغذاء لكائن آخر .
- بالنسبة للإنسان : يكون الأفضل من ناحية الطاقة أن يحصل على غذائه مباشرة من النبات أفضل من أن يحصل عليها من الحيوان الذى تغذى على النبات

فكر وجاوب

① أثناء انتقال الطاقة من مستوى غذائى إلى مستوى آخر فإنها ....

Ⓐ تقل　Ⓑ تزيد　Ⓒ تظل ثابتة　Ⓓ تتضاعف

حساب الطاقة المفقودة

قانون بقاء الطاقة

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من صورة إلى أخرى

- **تعبير الطاقة المفقودة لا يتنافى مع قانون بقاء الطاقة**
- **حيث أن الحيوان يفقد جزء من الطاقة بشكل رئيسى فى صورة حرارة أثناء العمليات الحيوية مثل التنفس**

مثال يوضح كيفية انتقال الطاقة

نفترض أن كمية الطاقة التى يحصل عليها الأرنب من النبات 100 J، نجد أن :

الجزء الأكبر من الطاقة:

يتحول أثناء عملية احتراق السكر فى التنفس الخلوى إلى غاز ثانى أكسيد الكربون (طاقة كيميائية) ويعود للطبيعة فى عملية الزفير



جزء آخر من الطاقة يتحول إلى :

١- طاقة حركية تساعد الحيوان على الانتقال

٢- طاقة حرارية لتدفئة الجسم

الجزء المتبقى مختزن فى الطعام غير المهضوم (طاقة كيميائية) كفضلات تعود إلى التربة فى عملية الإخراج

عند جمع كل هذه الطاقات معاً نجد أنها تساوى 100 J ، وهذا يتفق مع قانون بقاء الطاقة

المقصود بالطاقة المفقودة أنها الطاقة غير المستخدمة ، حيث أن الطاقة المفقودة أثناء التنفس والاخراج تمثل الفرق بين الطاقة الكلية من غذاء الكائن الحى والطاقة المستخدمة فى عمليات حيوية مثل الحركة والنمو .

تطبيق

نفرض أن لدينا هرم طاقة بُنى على أساس نظام بيئى يحتوى على ثلاثة مستويات :

١- المنتجين (النباتات)

٢- المستهلكين الأساسيين (الحيوانات آكلة العشب)

٣- المستهلكين الثانويين (الحيوانات آكلة اللحوم)

- نفرض أن الطاقة المتاحة للمنتجين النباتات هى 10000J

احسب كل من :

- الطاقة المتاحة لكل المستهلكين
- الطاقة المفقودة فى كل مستوى
- إجمالى الطاقة المفقودة من بداية الهرم حتى النهاية

الحل **فى المتوسط يكون 10% فقط (0.1) من الطاقة المتاحة فى مستوى معين هو الذى يتم نقله إلى المستوى الذى يليه لذا تكون :**

١- الطاقة المتاحة للمستهلكين الأساسيين تساوى 10% من إجمالى الطاقة المتاحة للمنتجين والتى تساوى 10000 J

الطاقة المتاحة = 0.1 × 10000 = 1000 J

٢- الطاقة المتاحة للمستهلكين الثانويين تساوى 10% المتبقية والتى تساوى 1000 J

الطاقة المتاحة = 0.1 × 1000 = 100 J

الطاقة المفقودة فى كل مستوى ستكون كالآتى:

الطاقة المفقودة بين المنتجين والمستهلكين الأساسيين :

الطاقة المفقودة = 10000 - 1000 = 9000 J

الطاقة المفقودة بين المستهلكين الأساسيين والثانويين :

الطاقة المفقودة = 1000 - 100 = 900 J

إجمالى الطاقة المفقودة من بداية الهرم حتى النهاية :

الطاقة المفقودة = 9000 + 900 = 9900 J

فكر وجاوب

① فى أى مستوى من هرم الطاقة تجد أعلى كمية من الطاقة ؟

Ⓐ المستهلكات العليا　Ⓑ المستهلكات الثانوية　Ⓒ المستهلكات الأولية　Ⓓ المنتجات الأولية

② الدور الأساسى للمنتجات الأولية فى هرم الطاقة هو ؟

Ⓐ تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية　Ⓑ استهلاك الحيوانات

Ⓒ إنتاج الحرارة　Ⓓ تفكيك المواد العضوية

بقاء الطاقة

قانون بقاء الطاقة يظهر بوضوح فى سلاسل الغذاء من خلال تحول الطاقة بين صور مختلفة .

السلسلة الغذائية

تبدأ بـ

- **الطاقة الضوئية الساقطة من الشمس** ، والتى تتحول داخل النبات إلى طاقة كيميائية تختزن فى الغذاء الذى يتكون أثناء عملية البناء الضوئى.

عندما يتغذى

- **المستهلك الأول** على النبات تنتقل هذه الطاقة ، حيث تتحول الطاقة الكيميائية خلال عملية التنفس إلى طاقة حرارية وطاقة حركية ، مع فقد جزء من الطاقة فى شكل حرارة



عند انتقال

- الطاقة إلى المستهلك الثانى الذى يتغذى على المستهلك الأول ، يحدث فقد إضافى للطاقة خلال عمليات التنفس والإخراج .

هذه التحولات

- تستمر حتى تصل الطاقة إلى الكائنات المحللة التى تعيد الطاقة الكيميائية المتبقية من الكائنات الميتة إلى التربة على شكل أملاح على طول السلسلة الغذائية .

هذه التحولات

- فى كل مستوى يتم فقد جزء من الطاقة ، ولا يتنافى ذلك مع قانون بقاء الطاقة

للاطلاع

الكائنات المحللة

هى كائنات حية تقوم بتحليل (تفكيك وهضـــم) أجســام الكائنات الحية بعد موتها مما يساهم في تحويلها إلى مواد بسيطة تضاف للتربة ، مثل : البكتيريا وبعض الفطريات

تطبيق

نفرض أن نباتًا يستقبل 1000 J من الطاقة الشمسية ، ويستخدم 2% فقط من هذه الطاقة فى عملية البناء الضوئى ، والجزء الآخر يتم فقدانه فى صورة حرارة أو انعكاس أو امتصاص فى أجزاء أخرى ، احسب :

١- كمية الطاقة التى يستخدمها النبات فى البناء الضوئى.

٢- كمية الطاقة التى فقدت

الحل :

كمية الطاقة اللى يستخدمها النبات فى عملية البناء الضوئى ، النبات يستخدم 2% من 1000 جول فى عملية البناء الضوئى .

الطاقة المستهلكة $= 0.02 \times 1000 = 20\ J$

الطاقة المفقودة $= 1000 - 20 = 980\ J$

معنى ذلك أن النبات يستخدم 20 J فى عملية البناء الضوئى ويفقد 980 J فى صورة حرارة أو انعكاس أو امتصاص فى أجزاء أخرى



① العملية التى يتم من خلالها فقدان الطاقة فى شكل حرارة هى ....

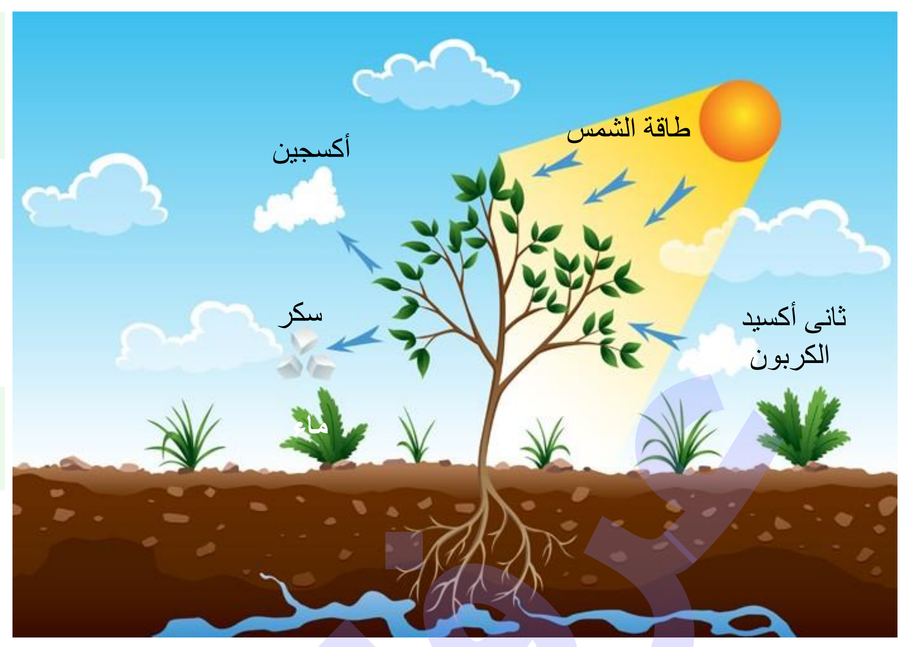
Ⓐ البناء الضوئى Ⓑ التمثيل الغذائى Ⓒ التنفس الخلوى Ⓓ التحلل

② إذا كان مستوى المنتجات الأولية فى هرم الطاقة يحتوى على 1000 جول من الطاقة ، كم جول سينتقل إلى مستوى المستهلكات الأولية ....

Ⓐ 10 جول Ⓑ 50 جول Ⓒ 100 جول Ⓓ 200 جول

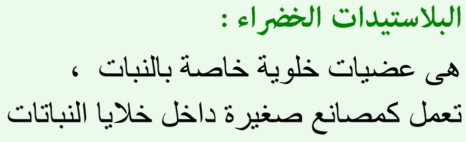
③ إذا كانت المستهلكات الثانوية تستقبل 10J من الطاقة، كم جول من الطاقة كان فى مستوى المستهلكات الأولية ....

Ⓐ 1 جول Ⓑ 10 جول Ⓒ 100 جول Ⓓ 1000 جول



عملية البناء الضوئى

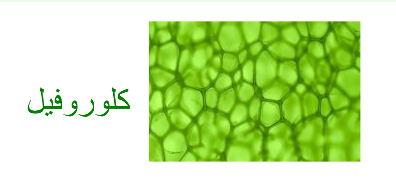
البلاستيدات الخضراء :
هى عضيات خلوية خاصة بالنبات ، تعمل كمصانع صغيرة داخل خلايا النباتات





بلاستيدة خضراء

الكلوروفيل :
هى الصبغة الخضراء فى النباتات



كلوروفيل

انتقال الطاقة

عملية
- انتقال الطاقة بين الكائنات الحية تبدأ داخل النباتات الخضراء

فى عملية
- البناء الضوئى التى تحدث داخل (البلاستيدات الخضراء)، يبدأ التفاعل بامتصاص الضوء بواسطة الكلوروفيل حيث تحدث تفاعلات كيميائية معقدة

يقوم الضوء
- بتحفيز تفاعلات كيميائية تؤدى إلى تحويل ثانى أكسيد الكربون والماء إلى جلوكوز وأكسجين

$$6CO_{2(s)} + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} \underset{\text{جلوكوز}}{C_6H_{12}O_{6(aq)}} + 6O_2 + 6H_2O$$

عندما تتغذى
- الكائنات الحية الأخرى فى سلسلة الغذاء مباشرة أو بطريقة غير مباشرة على النباتات ، فإنها تستخدم الطاقة الكيميائية المختزنة فى الجلوكوز

عند احتراق
- الجلوكوز (الوقود الحيوى) بواسطة الأكسجين داخل جسم الكائن الحى (عملية التنفس) ، تتولد طاقة حرارية وهى المسئولة عن حياة الكائن الحى .

$$\underset{\text{جلوكوز}}{C_6H_{12}O_{6(aq)}} + 6O_2 \xrightarrow{\text{انزيمات تنفسية}} 6CO_{2(s)} + 6H_2O$$

هكذا تكون
- الطاقة قد تحولت من طاقة ضوئية إلى طاقة كيميائية مختزنة داخل الروابط الكيميائية فى جزئ الجلوكوز ، ثم إلى طاقة حرارية مسئولة عن بقاء الكائنات الحية .



① عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية فى النباتات هى ، والمعادلة الكيميائية الخاصة بها تكون ....

Ⓐ عملية التنفس الخلوى، والمعادلة :

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_2 \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} 6CO_{2(s)} + 6H_2O$$

Ⓑ عملية التمثيل الضوئى، والمعادلة :

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_2 \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} 6CO_{2(s)} + 6H_2O$$

Ⓒ عملية البناء الضوئى، والمعادلة :

$$6CO_{2(s)} + 12H_2O \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_2 + 6H_2O$$

Ⓓ عملية التحلل الضوئى، والمعادلة :

$$6CO_{2(s)} + 6H_2O \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_{6(aq)}$$

الطاقة المختزنة داخل الوقود الحفرى

- تكوين الوقود الحفرى مثل **الفحم والبترول والغاز الطبيعى** ، يعتمد على كائنات حية اختزنت بداخلها طاقة الشمس بصورة مباشرة أو غير مباشرة



الفحم

المكونات :

مكون أساسًا من الكربون (C)

طريقة التكوين والوجود :

تكون من بقايا الأشجار والنباتات المتحللة فى باطن الأرض منذ ملايين السنين.


الفحم الحجرى

البترول

المكونات :

خليط من عدة مركبات هيدروكربونية

طريقة التكوين والوجود :

تكون من كائنات بحرية ونباتات بحرية دفنت لملايين السنين وتحللت تحت الضغط ودرجة الحرارة المرتفعة .

الغاز الطبيعى

المكونات :

خليط من عدة غازات هيدروكربونية، مثل غاز الميثان بنسبة (70 - 98%) ، ونسب قليلة من غاز الإيثان وغاز البروبان وغاز البيوتان

الوجود :

يوجد طافيًا على سطح البترول فى باطن الأرض أو داخل مناجم الفحم و بين الصخور .

لاحظ

عند احتراق الوقود الحفرى بالأكسجين داخل آلة الاحتراق الداخلى للسيارة ، تتولد طاقة حرارية ، هذه الطاقة هى المسئولة عن حركة الآلات .

عرفات بكرى

تجربة عملية | استكشاف عملية البناء الضوئى

المواد المطلوبة :

- نبات مائى مثل الإيلوديا
- زجاجة شفافة أو كوب زجاجى ماء ، صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم)
  ورق ألومنيوم أو ورق غير شفاف (لتغطية بعض الأجزاء)
- مصباح يدوى أو مصدر ضوء (مثل ضوء الشمس)
- ورق وأقلام التدوين الملاحظات

الخطوات :

١- تحضير النبتة

- املأ الزجاجة أو الكوب الزجاجى بالماء.
- أضف كمية صغيرة من صودا الخبز إلى الماء (بمقدار نصف ملعقة صغيرة) لزيادة مستوى ثانى أكسيد الكربون فى الماء، وهو مركب ضرورى للبناء الضوئى.
- ضع النبات المائى فى الماء ، واتركه يتكيف لبضع دقائق.

٢- إعداد الإضاءة

- إذا كنت تستخدم مصباحا يدويا، قم بتوجيه الضوء مباشرة نحو النبتة
- إذا كنت تستخدم ضوء الشمس، ضع النبتة فى مكان مشمس

٣- تغطية الأجزاء

- لتحديد المناطق التى تحدث فيها عملية البناء الضـــوئى قم بتغطية بعض أوراق النبتة بورق الألومنيوم أو ورق غير شفاف
- اترك أوراقا أخرى مكشوفة لضوء الشمس أو الضوء الصناعى.

٤- ملاحظة التفاعل

- قم بوضع النبتة تحت الضوء واتركها لعدة ساعات.
- بعد انتهاء الفترة، قم بإزالة أوراق الألومنيوم أو الورق غير الشفاف.
- لاحظ أى تغييرات فى الأوراق المكشوفة مقارنة بالأوراق المغطاة.

٥- اختبار الأكسجين

- يمكنك استخدام اختبار بسيط لوجود الأكسجين املأ الكوب الزجاجى بالماء ثم قم بوضع النبات فيه
- انتظر لبعض الوقت ولاحظ فقاعات الهواء التى قد تتكون على سطح الماء.
- هذه الفقاعات هى نتيجة لإنتاج الأكسجين خلال عملية البناء الضوئى.

٦- التحليل والتفسير

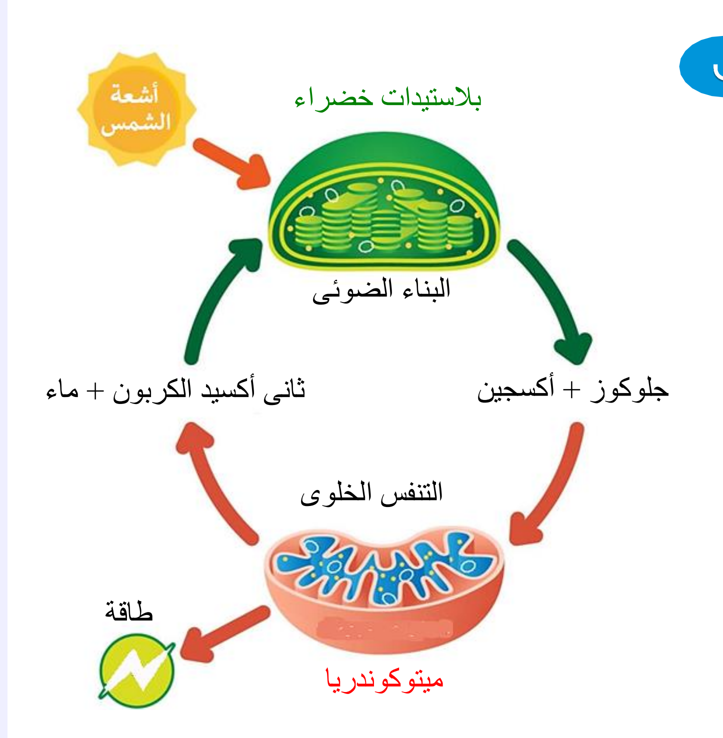
- قم بمقارنة النتائج بين الأوراق المكشوفة والأوراق المغطاة، لاحظ أين حدثت أكبر كمية من الفقاعات
- الأوراق المكشــوفة يجب أن تنتج أكثر كمية من الأكســجين مقارنة بالأوراق المغطاة، مما يدل على أن البناء الضوئى يحدث فى الأوراق المكشوفة.

اكتب ملاحظاتك حول كيفية تأثير الضوء على عملية البناء الضوئى.

ناقش

- كيف يؤثر الضوء على عملية البناء الضوئى فى النبتة
- لماذا لا تحدث عملية البناء الضوئى فى الأوراق المغطاة؟
- كيف يساعد ثانى أكسيد الكربون والماء فى عملية البناء الضوئى

العلاقة بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى



فى عملية البناء الضوئى :

- تقوم النباتات بإنتاج الأكسجين وتخزين الطاقة فى الجلوكوز

فى عملية التنفس الخلوى :

- الكائنات الحية الأخرى مثل (الإنسان والحيوانات) تقوم باستهلاك الأكسجين واستخدام الجلوكوز لإنتاج الطاقة ، وإطلاق ثانى أكسيد الكربون والماء كفضلات

تأثير العلاقة بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى على النظام البيئى

التوازن البيئى

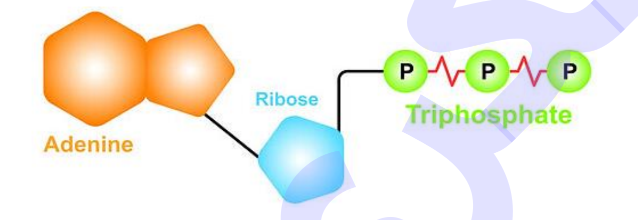
- تساهم فى الحفاظ على توازن الغازات (الأكسجين وثانى أكسيد الكربون) فى الغلاف الجوى

تدفق الطاقة

- الطاقة الشمسية التى تختزن فى جزيئات الجلوكوز من خلال البناء الضوئى تنتقل عبر سلسلة الغذاء عندما يتم استهلاك النباتات بواسطة الحيوانات.
- هذه الطاقة تستخدم فى التنفس الخلوى لإنتاج مركب (ATP)

ملحوظة :

(ATP) اختصار لمركب أدينوسين ثلاثى الفوسفات
(Adenosine triphosphate)



وظيفة مركب (ATP) :

يعتبر مصدر الطاقة الرئيسى لجميع العمليات الحيوية فى الكائنات الحية

الدورة الكربونية

- عملية البناء الضوئى وعملية التنفس الخلوى تساهمان فى دورة الكربون الطبيعية، حيث يعاد تدوير ثانى أكسيد الكربون والماء بين البيئة والكائنات الحية.

الخلاصة

- عملية البناء الضوئى توفر الجلوكوز و الأكسجين الذى يستخدم فى التنفس الخلوى لتحرير الطاقة
- التكامل بين البناء الضوئى والتنفس الخلوى يضمن تدفق الطاقة وتوازن الغازات فى النظام البيئى ، مما يدعم الحياة على كوكب الأرض .



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

١ المصدر الرئيسى للطاقة فى النظام البيئى هو ....

أ) الشمس — ب) النبات — جـ) الماء — د) الأرض

٢ يتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية فى النباتات عن طريق عملية ....

أ) التخمير — ب) البناء الضوئى — جـ) التنفس الهوائى — د) التحلل

٣ عملية البناء الضوئى تحدث داخل ....

أ) الميتوكوندريا — ب) البلاستيدات الخضراء — جـ) النواة — د) السيتوبلازم

٤ مصطلح السلسلة الغذائية يعبر عن ....

أ) علاقة بين الكائنات الحية فى بيئة معينة

ب) سلسلة من الكائنات الحية التى تستهلك بعضها البعض

جـ) انتقال الطاقة من منتج إلى مستهلك

د) علاقة بين الكائنات الحية والكائنات الميتة

٥ فى أى مستوى فى هرم الطاقة نجد أعلى كمية من الطاقة ....

أ) الكائنات المنتجة — ب) المستهلكين الأساسيين — جـ) المستهلكين الثانويين — د) المفترسات العلوية

٦ الدور الرئيسى للمستهلكين الأساسيين فى النظام البيئى هو ....

أ) استهلاك الكائنات المنتجة — ب) إنتاج الغذاء

جـ) تدوير المواد الغذائية — د) تحلل المواد العضوية

٧ تأثير درجة الحرارة على معدل التفاعلات الكيميائية فى الكائنات الحية ....

أ) تزيد من معدل التفاعلات دائما — ب) تقلل من معدل التفاعلات دائما

جـ) تؤثر بطرق مختلفة حسب التفاعل — د) لا تؤثر على معدل التفاعلات

٨ نسبة الطاقة التى تنتقل من مستوى غذائى إلى آخر فى هرم الطاقة ....

أ) 10% — ب) 50% — جـ) 90% — د) 100%

٩ المستوى الأول فى سلسلة الغذاء هو ....

أ) الكائنات المنتجة — ب) المستهلكين الأساسيين — جـ) المستهلكين الثانويين — د) المفترسات العلوية

١٠ أى من العوامل التالية يؤثر على كمية الطاقة التي تنتقل بين مستويات السلسلة الغذائية ....

أ) نوع الكائنات الحية — ب) العوامل المناخية — جـ) توافر الغذاء — د) جميع ما سبق

عرفات بكرى

١١ فى السلسلة المقابلة تمثل الضفدعة..............

أ) كائن منتج　ب) مستهلك أول　جـ) آكلات عشب　د) مستهلك ثان

١٢ أكبر كمية للطاقة التى يتم نقلها عبر مستويات السلسلة الغذائية تكون ....

أ) من المنتجين إلى المستهلكين　ب) من المستهلكين الأوليين إلى الثانويين
جـ) من المحللين إلى المنتجات　د) من المستهلكين الثانويين إلى القمة

١٣ يفقد النظام البيئى الطاقة عن طريق ....

أ) التحلل فقط　ب) الحرارة فقط　جـ) التحلل والحرارة　د) لا يفقد الطاقة

١٤ دور الكائنات المحللة فى النظام البيئى هو ....

أ) تحويل الطاقة الشمسية إلى كيميائية　ب) تحلل المواد العضوية
جـ) استهلاك الكائنات الحية الأخرى　د) إنتاج الطاقة

١٥ تكون كمية الطاقة المتاحة أقل فى المستويات العليا من هرم الطاقة لأنها ....

أ) تخزن فى الكائنات الحية　ب) تفقد فى صورة حرارة
جـ) تتحول إلى مواد عضوية　د) لا تنتقل بالكامل

١٦ الهدف من هرم الطاقة هو توضيح كيفية ....

أ) تدفق الطاقة فى النظام البيئى　ب) إنتاج الطاقة
جـ) تحلل المواد العضوية　د) استهلاك الطاقة

١٧ قد يحتوى هرم الطاقة على عدد من المستويات يساوى كل ما يلى عدا ....

أ) 2　ب) 4　جـ) 6　د) 8

١٨ قاعدة هرم الطاقة تمثل ....

أ) المفترسات العلوية　ب) المستهلكين الثانويين
جـ) المستهلكين الأساسيين　د) الكائنات المنتجة

١٩ يتم نقل الطاقة بين المستويات الغذائية عن طريق ....

أ) انتقال المواد العضوية　ب) انتقال الحرارة
جـ) انتقال الكائنات الحية　د) انتقال الطاقة المخزنة

٢٠ نسبة الطاقة التى تنتقل إلى المستهلكين الثانويين فى هرم الطاقة ....

أ) 1%　ب) 5%　جـ) 10%　د) 25%

٢١ الدور الأساسى للمستهلكين الثانويين فى النظام البيئى هو ....

أ) استهلاك الكائنات المنتجة
ب) استهلاك المستهلكين الأساسيين
ج) إنتاج الغذاء
د) تحلل المواد العضوية

٢٢ الطاقة المتاحة للمستهلكين الثانويين تكون أقل من الطاقة المتاحة للمستهلكين الأساسيين لأنها ....

أ) تفقد فى صورة حرارة
ب) تخزن فى الكائنات الحية
ج) تتحول إلى مواد عضوية
د) لا تنتقل بالكامل

٢٣ كيف تؤثر الأنشطة البشرية على هرم الطاقة ....

أ) تزيد من كمية الطاقة المتاحة
ب) تقلل من كمية الطاقة المتاحة
ج) تستقر كمية الطاقة
د) لا تؤثر على كمية الطاقة

٢٤ المصدر الرئيسى للطاقة فى عملية البناء الضوئى هو ....

أ) الماء
ب) الأكسجين
ج) الضوء
د) ثاني أكسيد الكربون

٢٥ الوقود الحيوى هو ....

أ) الغاز الطبيعي
ب) الفحم
ج) الجلوكوز
د) البترول

٢٦ المستوى الغذائى الأعلى فى النظام البيئى هو ....

أ) الكائنات المنتجة
ب) المستهلكين الأساسيين
ج) المستهلكين الثانويين
د) المفترسات العلوية

٢٧ يحدث الفقد فى الطاقة بين المستويات الغذائية عن طريق ....

أ) انتقال الكائنات الحية
ب) انتقال المواد العضوية
ج) انتقال الحرارة
د) انتقال الكائنات المحللة

٢٨ الكائنات الحية فى هرم الطاقة تعمل على ....

أ) إنتاج الطاقة
ب) استهلاك الطاقة
ج) تحلل المواد العضوية
د) جميع ما سبق

٢٩ تكون كمية الطاقة المتاحة أقل فى المستويات العليا من هرم الطاقة لأنها ....

أ) تخزن في الكائنات الحية
ب) تفقد فى صورة حرارة
ج) تتحول إلى مواد عضوية
د) لا تنتقل بالكامل

٣٠ المصدر الرئيسى للطاقة فى عملية البناء الضوئى هو ....

أ) الماء
ب) الأكسجين
ج) الضوء
د) ثانى أكسيد الكربون

٣١ العملية الرئيسية التى تحول الطاقة الكيميائية فى الغذاء إلى طاقة قابلة للاستخدام فى الجسم ....

أ) الهضم
ب) التنفس الخلوى
ج) التخمر
د) البناء الضوئى

عرفات بكرى

٣٢ كيف تؤثر النباتات على تدفق الطاقة فى النظام البيئى ....

أ) تقوم بزيادة الطاقة المتاحة
ب) تقوم بتخزين الطاقة فقط
ج) تقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية
د) تقلل من الطاقة المتاحة

٣٣ التنوع البيولوجى يعتبر مهمًا لاستقرار النظام البيئى لأنه ....

أ) يقلل من الطاقة المتاحة
ب) يخلق تعقيدات في الشبكات الغذائية
ج) يزيد من قدرة النظام البيئى على مقاومة التغيرات
د) يعيد تدوير المواد الغذائية

٣٤ تعتبر الكائنات المحللة مهمة لإعادة تدوير المواد الغذائية لأنها ....

أ) تحافظ على التوازن البيئي
ب) تحول الطاقة الشمسية إلى كيميائية
ج) تستهلك المواد العضوية
د) تحلل المواد العضوية

٣٥ كيف يمكن أن يؤثر تلوث الهواء على تدفق الطاقة فى النظام البيئى ....

أ) يزيد من الطاقة المتاحة
ب) يقلل من الطاقة المتاحة
ج) يحافظ على الطاقة ثابتة
د) لا يؤثر على الطاقة

٣٦ التفاعل بين الكائنات الحية فى النظام البيئى مهمًا لأنه ....

أ) يزيد من الطاقة المتاحة
ب) يقلل من الطاقة المتاحة
ج) يساهم فى توازن الطاقة والمواد الغذائية
د) يعيد تدوير المواد العضوية

٣٧ يعتبر التحلل ضروريًا لإعادة تدوير الطاقة لأنه ....

أ) يحافظ على التوازن البيئي
ب) يحول الطاقة الشمسية إلى كيميائية
ج) يستهلك المواد العضوية
د) يعيد الطاقة المخزنة إلى النظام البيئي

٣٨ تأثير التغيرات المناخية على تدفق الطاقة فى النظام البيئى ....

أ) تزيد من الطاقة المتاحة
ب) تقلل من الطاقة المتاحة
ج) تحافظ على الطاقة ثابتة
د) لا تؤثر على الطاقة

٣٩ غاز الميثان هو أحد مكونات ....

أ) الفحم
ب) البترول
ج) الغاز الطبيعى
د) الطاقة الضوئية

٤٠ الصيغة الكيميائية للجلوكوز هى ....

أ) $C_{11}H_{12}O_6$
ب) $C_6H_{22}O_{12}$
ج) $C_6H_{12}O_6$
د) $C_6H_{22}O_6$

٤١ العملية التى تحدث فى الميتوكوندريا وتنتج الطاقة ....

أ) البناء الضوئى
ب) التنفس الخلوى
ج) التحلل
د) التخمير

عرفات بكرى

ثانياً أسئلة المقال

اكتب المفهوم العلمى لكل من :

١- سلسلة من العلاقات الغذائية المترابطة بين الكائنات الحية فى نظام بيئى معين

٢- الترتيب الذى تنتقل به المادة والطاقة فى شكل غذاء من كائن حى إلى كائن حى آخر

٣- نموذج يمثل مسار انتقال الطاقة بين مستويات الغذاء المختلفة فى السلسلة الغذائية

٤- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن تتحول من صورة إلى أخرى

علل لما يأتى :

١- تقل كمية الطاقة المتاحة كلما انتقلنا إلى مستوى غذائي أعلى فى هرم الطاقة .

٢- النباتات تلعب دورا حيويا فى تدفق الطاقة فى النظام البيئى

٣- الكائنات المحللة ضرورية لاستمرار تدفق الطاقة فى النظام البيئى

٤- الأنشطة البشرية تؤثر سلبا على تدفق الطاقة فى النظم البيئية .

٥- التنوع البيولوجى يساهم فى استقرار النظام البيئى وزيادة كفاءة انتقال الطاقة

ماذا يحدث عند :

١- انخفاض كمية ضوء الشمس المتاحة للنباتات فى نظام بيئى

٢- انقراض نوع معين من الكائنات المنتجة فى شبكة غذائية

٣- زيادة نسبة الحيوانات المفترسة فى نظام بيئى معين

٤- إدخال نوع جديد من الحيوانات المفترسة إلى نظام بيئى مستقر

٥- القضاء على الكائنات المحللة في نظام بيئى معين

٦- تعرض النباتات فى نظام بيئى لمادة سامة من مصدر خارجى

ما دور كل من :

١- المنتجين (النباتات) فى انتقال الطاقة فى النظم البيئية ؟

٢- المستهلكين الأوليين (الحيوانات العاشبة) فى انتقال الطاقة فى النظم البيئية ؟

٣- المستهلكين الثانويين فى انتقال الطاقة فى النظم البيئية ؟

٤- الكائنات المحللة فى إعادة تدوير الطاقة الكيميائية إلى التربة، وكيف يؤثر ذلك على البيئة ؟

٥- الكائنات المحللة فى انتقال الطاقة فى النظم البيئية ؟

٦- ضوء الشمس فى انتقال الطاقة فى النظم البيئية ؟

قارن بين :

١- المنتجات والمستهلكات في السلاسل الغذائية ؟

٢- دور المحللات ودور المستهلكات في انتقال الطاقة .

عرفات بكرى

٣- المستهلكات الأولية والثانوية

اذكر كل من :

١- المصدر الأساس للطاقة في النظم البيئية

٢-الكائنات التي تلعب دور المحللات في النظم البيئية

٣- أثر استخدام المبيدات الحشرية على انتقال الطاقة في النظم البيئية

٤- الكائنات المسؤولة عن إنتاج الطاقة في النظم البيئية

٥- أمثلة على مستهلكات أولية ومستهلكات ثانوية

أسئلة متنوعة :

كيف يؤثر فقدان الطاقة فى كل مستوى غذائى على الكائنات التى تأتى فى نهاية السلسلة الغذائية ؟

ما الأسباب التى تؤدى إلى حدوث اختلال في النظام البيئى عند زيادة نسبة المفترسات؟

إذا كانت الطاقة المتاحة للمنتجين فى هرم الطاقة هى 16000J ، احسب كل من :

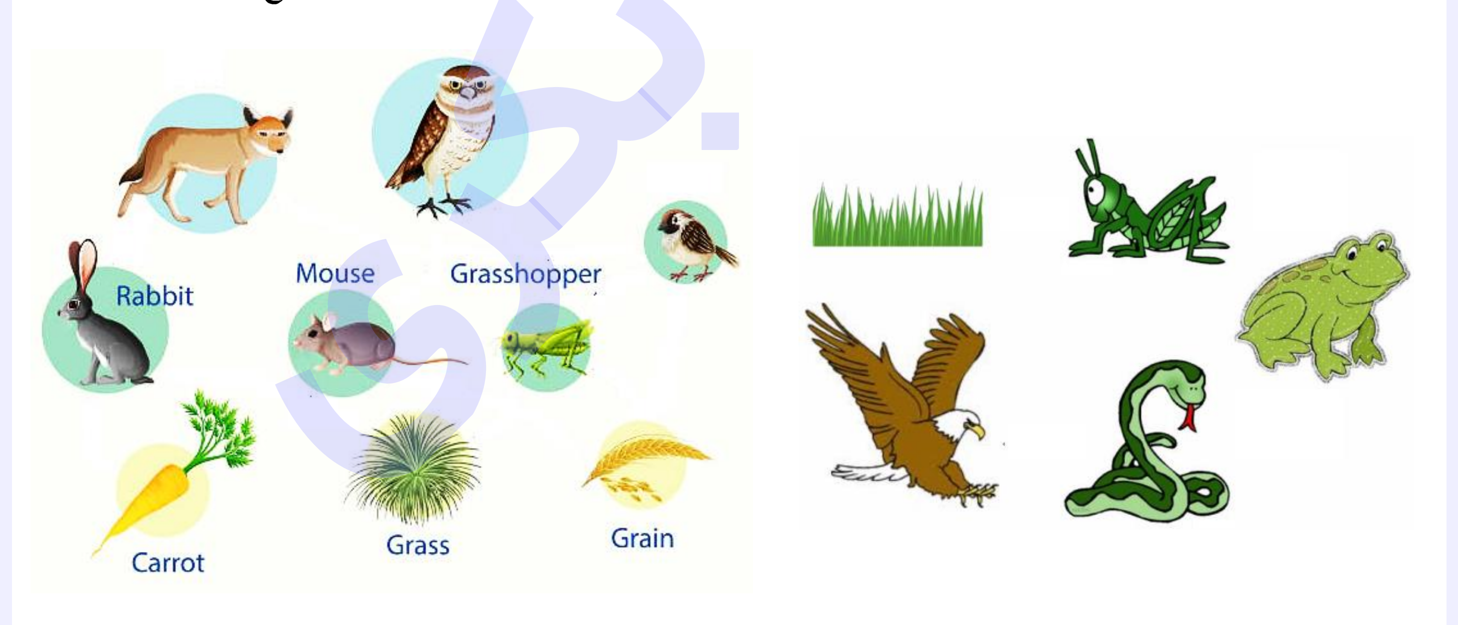
- الطاقة المتاحة لكل المستهلكين

- الطاقة المفقودة فى كل مستوى

- إجمالى الطاقة المفقودة من بداية الهرم حتى النهاية

فى السلاسل الغذائية المقابلة حدد كل من :

المنتجات - المستهلك الأول - المستهلك الثانى - المستهلك الثالث المستهلك الرابع



كيف :

١- يتم تصنيف الكائنات الحية في السلاسل الغذائية (منتجات، مستهلكات، محللات)؟

٢- تؤثر زيادة المستهلكات الثانوية على النظام البيئي؟

ما هى المحللات، وما وظيفتها؟

اذكر أهمية

١- إعادة تدوير المواد الغذائية والطاقة في النظام البيئي.

٢- السلاسل والشبكات الغذائية

٣- مركب (ATP)

لماذا :

١- يعتبر انتقال الطاقة في السلاسل الغذائية غير فعال تماما؟

٢- لماذا لا تزيد مستويات السلسلة الغذائية عن ٤ أو ٥؟

٣- تقل الطاقة كلما انتقلت إلى مستوى غذائي أعلى؟

إذا كانت الطاقة فى المنتجات 8000 جول، كم جول ستصل إلى المستهلكات الأولية؟

افترض أن عدد النباتات في نظام بيئي قل بشكل كبير. ما التأثير المتوقع؟

عرفات بكرى

الحفاظ على الموارد البيئية

الفصل الأول

الدرس الثانى

- الأنشطة اليومية مثل قيادة السيارات أو استخدام المواد الكيميائية فى المنزل على البيئة تؤثر على البيئة
- لذلك يكون من المهم معرفة تأثير هذه الأنشطة البشرية على الموارد البيئية ، وكيف يمكننا الحفاظ عليها باستخدام مبادئ الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة
- تطبيق هذه المبادئ والمفاهيم العلمية لتطوير استراتيجيات فعالة للحفاظ على البيئة .

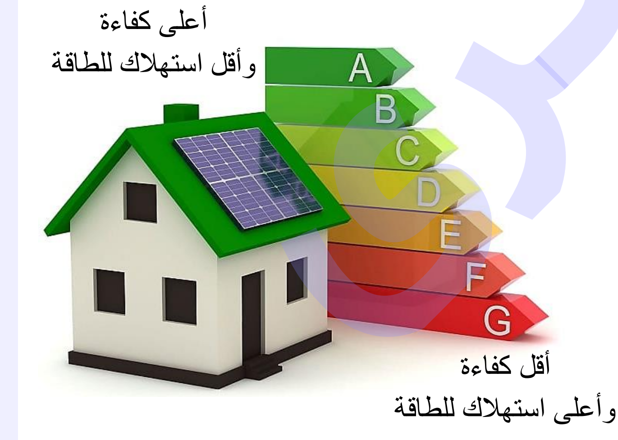
كفاءة أنظمة تحويل الطاقة وتأثيرها على البيئة

كفاءة نظام مستخدم فى تحويل الطاقة :

كفاءة النظام

هى قدرة النظام على تحويل صورة من صور الطاقة إلى صورة الطاقة المرغوب بها بفاعلية

- الأنظمة الأكثر كفاءة هى التى تقلل من انتاج الطاقة غير المرغوب فيها من خلالها ، مما يقلل من معدلات استهلاك الطاقة .



نشاط بحثى

تعاون مع مجموعة من زملائك للبحث عن أكبر قدر من الأجهزة الكهربائية ذات الكفاءة الطاقية المنخفضة وأخرى ذات الكفاءة الطاقية المرتفعة مع تحديد أهم مؤشرات تحديد كفاءة الطاقة .

استعن بمعلمك لإجراء النشاط

المفاهيم الأساسية فى الديناميكا الحرارية

الوسط المحيط

حدود النظام

النظام

علم الديناميكا الحرارية

هو العلم الذى يهتم بدراسة مفهومى الطاقة وتحولاتها المصاحبة للعمليات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية والعمليات الحيوية وغيرها

النظـام (System)	الوسط المحيط (Surroundings)	حدود النظام
الجزء من الكون الذى يحدث فيه التغير الكيميائى أو الفيزيائى أو الحيوى أو هو الجزء المحدد من المادة التى توجه إليه الدراسة يعبر عن : وسط التفاعل (المتفاعلات والنواتج)	الجزء الذى يحيط بالنظام ويتبادل معه الطاقة فى شكل حرارة أو شغل ويمكن أن يكون حقيقى أو تخيلى يعبر عن : جدار إناء التفاعل (الكأس أو الدورق أو أنبوبة الاختبار)	الغلاف الذى يحيط بالنظام ويفصله عن الوسط المحيط ، ويمثل الجدار الحاوى للنظام . يعبر عن : الوسط الذى يحيط بإناء التفاعل (غرفة المعمل أو الكون المحيط)

تطبيق :

عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم (قلوى) فى دورق زجاجى ، فإن :

① النظام : هو محلول الحمض والقلوى

② حدود النظام : هو جدران الدورق

③ الوسط المحيط : هو باقى الكون حول الدورق

أنواع الأنظمة فى الديناميكا الحرارية

أنواع الأنظمة بناء على الطريقة التى يتبادل بها النظام الطاقة والمادة مع الوسط المحيط :

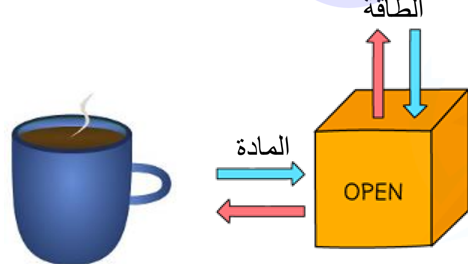
أ النظام المفتوح

ب النظام المغلق

ج النظام المعزول

النظام المفتوح (Open System)

هو النظام الذى يسمح بتبادل كل من الطاقة والمادة بين النظام والوسط المحيط



مثـال :

إناء معدنى يحتوى على ماء مغلى

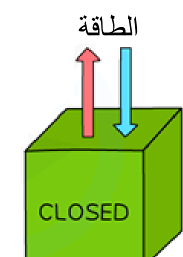
- مادة النظام (الماء) تتصاعد على شكل بخار الماء إلى الوسط المحيط
- حرارة الماء (طاقته) تتسرب أيضاً إلى الوسط المحيط

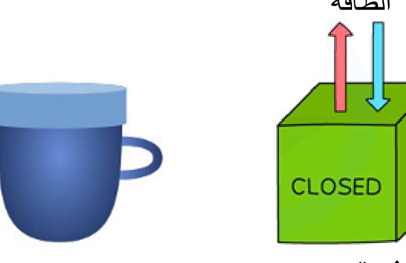
النظام المغلق (Closed System)

هو النظام الذى يسمح بتبادل الطاقة فقط بين النظام والوسط المحيط على صورة حرارة أو شغل

مثـال :

- عند إغلاق الإناء المعدنى المذكور فى النظام السابق بإحكام
- سوف تتسرب حرارة الماء إلى الوسط المحيط ، بينما تبقى كمية الماء (مادة النظام) ثابتة.



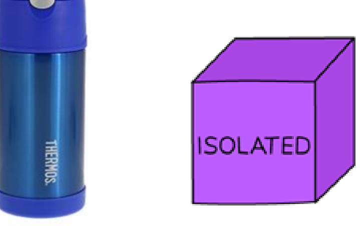
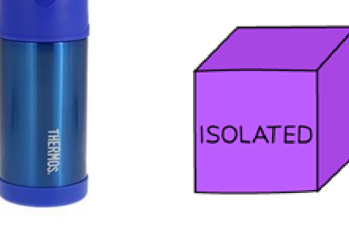


النظام المعزول (Isolated System)

هو النظام الذى لا يسمح بانتقال أيا من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط

مثـال :

الحافظ الحرارى للمادة (الترمس) حيث أنه يحفظ حرارة النظام ومادته من التسرب للوسط المحيط .

ملاحظات

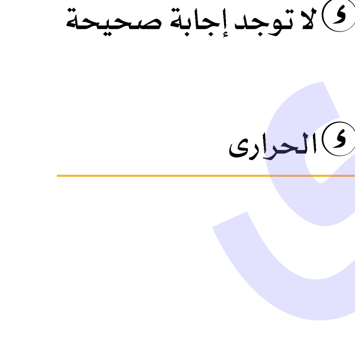
من الناحية العملية لا يوجد نظام معزول تماماً :

لأن كل الأنظمة تتسرب منها الطاقة إلى الوسط المحيط عن طريق الإشعاع مهما اتخذنا كافة الإجراءات لعزله ، فالماء الساخن فى الترمس تنخفض درجة حرارته بعد فترة زمنية معينة قد تصل لعدة ساعات

يعتبر الصاروخ نظام مفتوح : لأن كتلة الصاروخ تقل نتيجة تخلصه من نواتج احتراق الوقود

يعتبر المصباح الكهربى نظام مغلق : لأن المصباح يسمح بتبادل الحرارة بينما كتلته ثابتة

الإنسان والنبات : يشكلان نظاما مفتوحا مع البيئة المحيطة



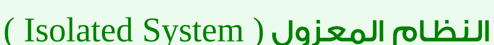
فكر وجاوب

① المجموع الكلى للطاقة فى النظام المعزول يساوى ....

Ⓐ صفر Ⓑ مقدارا ثابتا Ⓒ مقدرا متغيرا Ⓓ لا توجد إجابة صحيحة

② النظام الذى يبقى مجموع الطاقة فيه ثابتا هو ....

Ⓐ المغلق Ⓑ المعزول Ⓒ المفتوح Ⓓ الحرارى



خواص النظام

تنقسم الخواص الطبيعة للنظام إلى مجموعتين :

خواص ممتدة

خواص تعتمد على كمية المادة الموجودة فى النظام مثل :

- الكتلة
- الحجم
- السعة الحرارية
- الطاقة الداخلية
- مساحة السطح

خواص مركزة

خواص مميزة للمادة ولا تعتمد على كميتها فى النظام مثل:

- درجة الحرارة
- الكثافة
- التوتر السطحى
- الحرارة النوعية للمادة

قوانين الديناميكا الحرارية

الكثير من العمليات الفيزيائية ، والتفاعلات الكيميائية ، والعمليات الحيوية داخل الأجسام الحية ، وتحولات الطاقة ، يتم تفسيرها بناءاً على مجموعة كبيرة من المفاهيم و القوانين المرتبطة بعلم الديناميكا الحرارية .

القانون الأول للديناميكا الحرارية (قانون بقاء الطاقة)

الحرارة هى صورة من صور الطاقة، وبالتالى تخضع لقانون بقاء الطاقة أو القانون الأول فى الديناميكا الحرارية

القانون الأول للديناميكا الحرارية

الطاقة لا تفنى ولا تخلق من العدم وإنما تتحول من صورة إلى أخرى (أى أن الطاقة الكلية لنظام تظل ثابتة)

- كل نظام ذو حدود واضحة يحتوى كمية محددة من الطاقة الداخلية (U)

الطاقة الداخلية لنظام أو جسم

هى مجموع طاقة الحركة الجزيئات النظام وطاقة الوضع المصاحبة لقوى التجاذب بينها

يحدث التغير فى الطاقة الداخلية ΔU للنظام بإحدى طريقتين :

١) انتقال كمية من الطاقة الحرارية ΔQ من أو إلى النظام .

٢) بذل النظام شغلاً ΔW ضد قوة خارجية مؤثرة عليه ، أو يتم بذل شغل على النظام .

الصيغة الرياضية القانون الأول للديناميكا الحرارية :

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

- ΔQ : كمية الطاقة الحرارية المنتقلة من أو إلى النظام
- ΔW : الشغل الذى يبذله النظام ضد قوة خارجية ، أو الشغل المبذول على النظام
- ΔU : التغير فى الطاقة الداخلية للنظام

تكون موجبة (+)	قيمة	تكون سالبة (-)
عندما يكتسب النظام كمية من الحرارة من الوسط المحيط	ΔQ	عندما يفقد النظام كمية من الحرارة إلى الوسط المحيط
عندما يبذل النظام شغل على الوسط المحيط	ΔW	عندما يبذل الوسط المحيط شغل على النظام

أنواع العمليات فى الديناميكا الحرارية

١ العمليات الأديباتية فى الديناميكا الحرارية

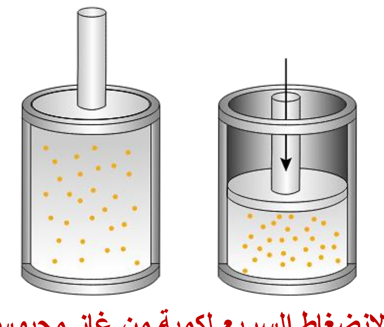
- إذا لم تنتقل أى كمية حرارة من أو إلى النظام، تكون $\Delta Q = 0$

وتصبح : $\Delta U = \Delta W$

تسمى هذه الحالة باسم العملية الأديباتية (Adiabatic Process)

العملية الأديباتية

هى التغيرات التى تحدث دون انتقال الحرارة من النظام أو إليه



الانضغاط السريع لكمية من غاز محبوس

مثال :

- الانضغاط السريع لكمية من غاز محبوس.

٢ العمليات الأيزوثرمية فى الديناميكا الحرارية

- إذا لم تتغير درجة حرارة النظام ، بالتالى تظل طاقته الداخلية ثابتة، تكون $\Delta U = 0$

وتصبح : $\Delta Q = \Delta W$

تسمى هذه الحالة باسم العملية الأيزوثرمية (Isothermal Process)

العملية الأيزوثرمية

هى العملية التى تتم فى النظام تحت درجة حرارة ثابتة



غليان الماء

مثال :

- انصهار الجليد وغليان الماء يتم عند درجة حرارة ثابتة.

٣ العمليات الأيزوكورية فى الديناميكا الحرارية

- إذا لم يتغير الحجم الذى يشغله النظام ، بالتالى لا يوجد شغل مبذول من النظام أو الوسط المحيط ، تكون $\Delta W = 0$

وتصبح : $\Delta Q = \Delta U$

تسمى فى الحالة باسم العملية الأيزوكورية (Isochoric Process)

العملية الأيزوكورية

هى العملية التى تحدث عند حجم ثابت ويتم فيها الحفاظ على الضغط ثابتاً فى النظام المغلق

مثال :

- تسخين المياه فى إناء محكم الغلق أو حلة الضغط .



حلة الضغط



ضغط غاز محبوس فى اسطوانة ببطء شديد إلى نصف حجمه الأصلى وأثناء هذه العملية ظلت درجة الحرارة ثابتة وكان الشغل المبذول فى الانضغاط هو 45 J ، احسب :

١- مقدار التغير فى الطاقة الداخلية للنظام ؟

٢- كمية الحرارة التى انتقلت إلى الغاز ؟

الحل

درجة الحرارة للنظام ثابتة أثناء التغير ، فإن مقدار الطاقة الداخلية أيضا يظل ثابتا : $\Delta U = 0$

من قانون الديناميكا الحرارية الأول :

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$
$$0 = \Delta Q - \Delta W$$
$$\Delta Q = \Delta W$$
$$\Delta Q = \Delta W = 45 \text{ Joule}$$

تطبيقات على القانون الأول للديناميكا الحرارية

١ المصباح الكهربائى

٢ عملية التمثيل الضوئى

١ المصباح الكهربائى

عند تشغيل المصباح الكهربائى :

تتحول الطاقة الكهربائية المستمدة من المصدر الكهربى إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية فى فتيلة المصباح .

٢ عملية التمثيل الضوئى

- **تقوم النباتات بعملية التمثيل الضوئى ، حيث تحول الطاقة الضوئية القادمة من الشمس إلى أكسجين و مركبات عضوية تختزن طاقة كيميائية**
- **بعد ذلك تحصل الحيوانات آكلة الأعشاب على هذه الطاقة عند التغذية على النباتات ، ثم تصل الطاقة إلى الحيوانات آكلة اللحوم عند افتراسها الحيوانات العاشبة**
- **خلال هذه العمليات التى يتم فيها انتقال الطاقة يحدث فقد واكتساب الطاقة الحرارية داخل النظام**

عملية التمثيل الضوئى

عملية كيميائية تقوم بها النباتات الخضراء وتستخدم خلالها طاقة الضوء لإنتاج الجلوكوز من ثانى أكسيد الكربون والماء

للاطلاع

الفرق بين البناء الضوئى والتمثيل الضوئى

البناء الضوئى : هو عملية تقوم بها النباتات وبعض الكائنات الحية مثل الطحالب والبكتيريا الزرقاء لتحويل ضوء الشمس إلى طاقة كيميائية ، فى هذه العملية يتم استخدام ثاني أكسيد الكربون والماء لإنتاج الجلوكوز والأكسجين.

التمثيل الضوئى : هو مصطلح أوسع يشمل أى عملية تستخدم الضوء لإنتاج الطاقة أو المواد العضوية

- يمكن أن يشمل ذلك التحليل الضوئي لبعض المركبات الكيميائية أو استخدام الضوء فى العمليات الحيوية المختلفة.

بالتالى كل عملية بناء ضوئى هى عملية تمثيل ضوئى ، ولكن ليس كل عملية تمثيل ضوئي هى بناء ضوئي

كفاءة عمليات تحولات الطاقة وبقاء الطاقة

كفاءة عمليات الطاقة :

تعبر عن نسبة الطاقة المفيدة التى يتم نقلها عبر مستويات مختلفة مقارنة بالطاقة الداخلة .

مثال تطبيقى :

- إذا بدأنا الطاقة بضوء الشمس كمصدر للطاقة فى النظام البيئى ، فإنها تتحول إلى طاقة كيميائية فى النباتات ، ثم إلى طاقة حركية فى الحيوانات
- فى كل مرحلة سيحدث فقد جزء من هذه الطاقة على شكل حرارة ، فتقل كفاءة عملية انتقال الطاقة من مستوى إلى آخر .
- طبقا للقانون الأول للديناميكا الحرارية فإن مقدار الطاقة الكلية يظل ثابتاً

البحث والإستقصاء

من خلال مواقع البحث الموثوقة ، حلل عملية فيزيائية ، أو عملية كيميائية ، أو عملية حيوية لإحدى الكائنات الحية فى ضوء عمليات و قوانين علم الديناميكا الحرارية .



① إذا اكتسب نظام ما طاقة مقدارها 100 kJ فإن الوسط المحيط ....

Ⓐ يكتسب 200 kJ　Ⓑ يكتسب 200 kJ　Ⓒ يفقد 100 kJ　Ⓓ يكتسب 100 kJ

② عندما يقوم النظام بالعمل يكون الشغل موجبا لأن ....

Ⓐ النظام يكتسب طاقة　Ⓑ النظام يفقد طاقة

Ⓒ الشغل لا يؤثر على النظام　Ⓓ الحرارة تتغير

③ كيف تساهم كفاءة أنظمة الطاقة فى الحفاظ على الموارد البيئية ....

Ⓐ تقلل من استهلاك الطاقة وتقلل من استخدام الوقود الأحفوري

Ⓑ تزيد من استهلاك الطاقة وتؤدي إلى استنزاف الموارد

Ⓒ لا تؤثر على استخدام الموارد

Ⓓ تزيد من انبعاثات الكربون



- توجد علاقة بين التفاعلات الكيميائية وبقاء الطاقة
- يمكن التعبير عن التفاعل الكيميائى على هيئة معادلة كيميائية كما يلى :

مواد متفاعلة (Reactants)  مواد ناتجة (Products)

- فى التفاعلات الكيميائية تتعامل مع كميات المواد المتفاعلة أو الناتجة من التفاعل بوحدة المول (mol)

المـــول

المول من المادة

عبارة عن كتلة من المادة بالجرامات تعادل الكتلة الجزيئية لها

أو هو الكتلة الجزيئية معبراً عنها بالجرامات

فى حالة الذرات :

- الكتلة الذرية = كتلة الذرة الواحدة وهى مقدار صغير جدا

مثال : إذا كانت الكتلة الذرية للكربون C =12 u فإن المول من ذرات الكربون يعبر عن 12 g منه

أى أن المول من ذرات الكربون = 12 g / mol

فى حالة الجزيئات

- كتلة الجزئ الواحد = مجموع الكتل الذرية للذرا ت المكونة للجزئ ويطلق عليها الكتلة الجزيئية



① الكتلة الجزيئية للماء (H_2O) = كتلة ذرة من الأكسجين + كتلة ذرتين من الهيدروجين

= الكتلة الذرية للأكسجين + (2 × الكتلة الذرية للهيدروجين)

= 16+ (2 × 1) = 18 g

تكون : كتلة المول من الماء (H_2O) = 18 g / mol

---

② الكتلة الجزيئية لثانى أكسيد الكربون CO_2 = كتلة ذرة من الكربون + كتلة ذرتين من الأكسجين

= الكتلة الذرية للكربون + (2 × الكتلة الذرية للأكسجين)

= 12+ (2 × 16) = 44 g

تكون : كتلة المول من انى أكسيد الكربون (CO_2) = 44 g / mol

يختلف مول جزئ العنصر عن مول ذرة العنصر فى الجزيئات ثنائية الذرة :

مثال :
- كتلة المول من ذرات الأكسجين O = 1 × 16 = 16 g
- كتلة المول من جزيئات الأكسجين O_2 = 2 × 16 = 32g

فكر وجاوب

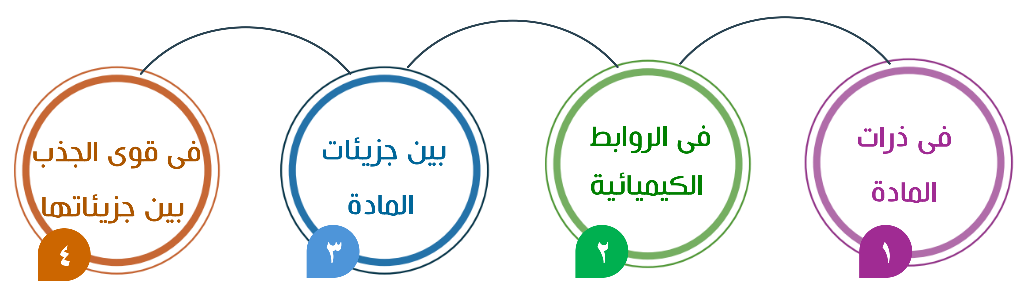
① الكتلة المولية من كبريتات الباريوم تساوى .... [Ba = 137, S = 32, O = 16]

Ⓐ 233 g/mol Ⓑ 217 g/mol Ⓒ 514 g/mol Ⓓ 354 g/mol

المحتوى الحرارى للمادة (H)

كل مادة بها قدر محدد من الطاقة يطلق عليه **الطاقة الداخلية** ، وهو محصلة عدة أنوع من الطاقة مختزنة داخل المادة

تختزن الطاقة الكيميائية فى المادة :



- المادة تختزن قدراً من الطاقة يساوى محصلة هذه الطاقات الثلاث الموجودة فى المول الواحد من المادة ، وهو ما يعرف بـ المحتوى الحرارى (H)

المحتوى الحرارى

كمية الطاقة الكيميائية المختزنة داخل مول من المادة

ملاحظات



① يختلف المحتوى الحرارى من مادة لأخرى بسبب اختلاف المواد عن بعضها فى :

- عدد ونوع الذرات الداخلة فى تركيب الجزيئات
- نوع الروابط الموجود بين ذراتها

② المحتوى الحرارى للعنصر يساوى صفر

③ لا يمكن قياس المحتوى الحرارى أو الطاقة المختزنة فى مادة معينة عملياً

③ يمكن قياس التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH) عملياً

⑤ التغير فى المحتوى الحرارى القياسى ΔH° (يعبر عن المحتوى الحرارى للمول الواحد)

التغير فى المحتوى الحرارى

التغير فى المحتوى الحرارى

هو الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للمواد الناتجة ومجموع المحتوى الحرارى

التغير فى المحتوى الحرارى = المحتوى الحرارى للنواتج – المحتوى الحرارى للمتفاعلات

$$\Delta H = H_{products} - H_{reactants}$$

(نواتج) (متفاعلات)

مثال :

احسب التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل التالى : $2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$

علماً بأن المحتوى الحرارى لكل من :

$C_2H_2 = 226.75$ kJ/mol , $CO_2 = -393.5$ kJ/mol , $H_2O = -285.85$ kJ/mol

الحل

$H_{products} = 4\times(-393.5) + 2\times(-285.85) = -2145.7$ kJ/mol

$H_{reactants} = 2\times(226.75) + 5\times(0) = +453.5$ kJ/mol

$\Delta H = H_{products} - H_{reactants} = (-2145.7) - 453.5 = -2599.2$ kJ/mol

تصنف التفاعلات الكيميائية حسب التغير فى المحتوى الحرارى إلى نوعان :

التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة

التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
التفاعلات التى ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية كأحد نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته	التفاعلات التى يتم فيها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته
تنتقل فيها الطاقة الحرارية من النظام إلى الوسط المحيط ، مما يؤدى إلى انخفاض درجة حرارة النظام وارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط	تنتقل فيها الطاقة الحرارية من الوسط المحيط إلى النظام ، مما يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة النظام وانخفاض درجة حرارة الوسط المحيط
المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات	المحتوى الحرارى للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات
قيمة ΔH° لها إشارة سالبة	قيمة ΔH° لها إشارة موجبة
مثال : تفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لتكوين مول من الماء $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + 285.8\ kJ/mol$	مثال : انحلال مول من كربونات الماغنسيوم بالحرارة إلى أكسيد الماغنسيوم و ثانى أكسيد الكربون $MgCO_{3(s)} + 117.3\ KJ/mol \longrightarrow MgO_{(s)} + CO_{2(g)}$
المخطط العام للتفاعل : (مخطط: المحتوى الحرارى – اتجاه التفاعل؛ $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ (متفاعلات)، $\Delta H^\circ = -285.8kJ/mol$، $H_2O_{(l)}$ (نواتج))	المخطط العام للتفاعل : (مخطط: المحتوى الحرارى – اتجاه التفاعل؛ $MgCO_{3(s)}$ (متفاعلات)، $\Delta H^\circ = +117.3kJ/mol$، $MgO_{(s)} + CO_{2(g)}$ (نواتج))

وحدات قياس كمية الحرارة

تقاس كمية الحرارة التى يفقدها أو يكتسبها جسم بوحدات :

السعر الحرارى (Calorie)

هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1 g) من الماء بمقدار درجة واحدة مئوية $(1^\circ C)$

الجول (Joule)

هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد (1 g) من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}\ ^\circ C$

ملاحظات

- السعر = 4.18 جول (كل 4.18 جول تولد كمية من الحرارة تساوى 1 سعر)

∴ الجول = $\frac{1}{4.18}$ سعر

- الكيلو سعر يساوى 1000 سعر
- الكيلو جول يساوى 1000 جول

سعر أو كيلو سعر	× 4.18 ← / → ÷ 4.18	جول أو كيلو جول

أمثلة

مثال :

احسب قيمة كل من :

① 20 kJ (مقدرة بوحدة السعر)

الحل

كمية الحرارة = (20 × 1000) ÷ 4.18 = 4784.689 cal

مثال :

② 400 cal (مقدرة بوحدة الكيلو جول)

الحل

كمية الحرارة = (400 × 4.18) ÷ 1000 = 1.672 Kj



① كمية الطاقة المكافئة لـ 80 kJ تساوى ....

Ⓐ 0.08 J Ⓑ 800 J Ⓒ 8×10^3 J Ⓓ 8×10^4 J

② الكيلو سعر من وحدات قياس كمية الحرارة و يعادل ....

Ⓐ 418 J Ⓑ 4.18 J Ⓒ 4180 J Ⓓ 41.8 KJ

التغير الحرارى المصاحب للتفاعل الكيميائى

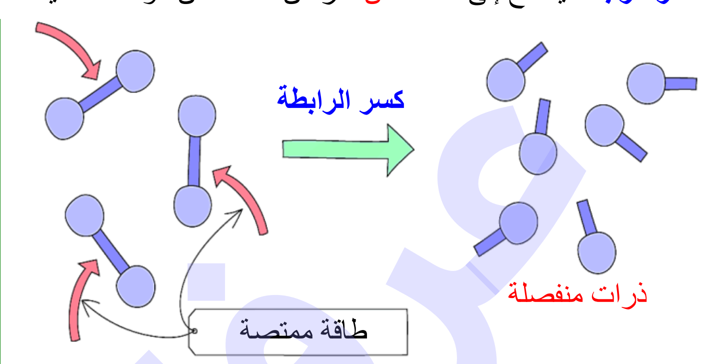
التفاعل الكيميائى

هو كسر بعض الروابط الكيميائية الموجودة فى جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة فى جزيئات المواد الناتجة

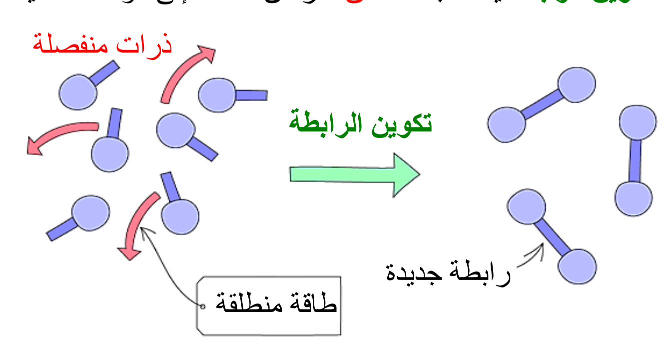
التفاعل الكيميائى يكون مصحوب بتغيير حرارى

فى التفاعل الكيميائى :

كسر الرابطة يحتاج إلى امتصاص قدر من الطاقة من الوسط المحيط



تكوين الرابطة يصاحبه انطلاق قدر من الطاقة إلى الوسط المحيط



ملاحظات



① إذا كانت الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج أكبر من الطاقة الممتصة لكسر روابط المتفاعلات ، يكون التفاعل طارد للحرارة و تكون (ΔH) سالبة .

② إذا كانت الطاقة الممتصة لكسر روابط المتفاعلات أكبر من الطاقة المنطلقة عند تكوين روابط النواتج ، يكون التفاعل ماص للحرارة و تكون (ΔH) موجبة .

③ لتحديد نوع التغير الحرارى فى تفاعل كيميائى ، يلزم معرفة طاقة الرابطة

طاقة الرابطة

هى مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أو المنطلقة عند تكوين الروابط فى مول واحد من المادة

ما معنى قولنا أن

متوسط طاقة الرابطة (C – C) يساوى 346 KJ/mol

أى أن مقدار الطاقة الممتصة عند كسر هذه الرابطة أو المنطلقة عند تكوينها فى 1 mol من المادة فى الظروف القياسية يساوى 346 KJ

متوسط الطاقة لبعض الروابط :

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة KJ/mol	الرابطة	متوسط طاقة الرابطة KJ/mol
H – H	432	C – C	346
H – O	467	C = C	610
H – C	413	C ≡ C	835
H – N	389	C – O	358
O = O	498	C = O	803

مقارنة بين كسر وتكوين الروابط :

كسر الروابط	تكوين الروابط
عملية ماصة للحرارة	عملية طاردة للحرارة
يلزم لحدوثها امتصاص قدر من الطاقة من الوسط المحيط	يصاحبها انطلاق قدر من الطاقة إلى الوسط المحيط
تكون قيمة ΔH لها بإشارة موجبة	تكون قيمة ΔH لها بإشارة سالبة

لاحظ يستخدم مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة بسبب اختلاف طاقة الرابطة الواحدة تبعاً لنوع المركب وحالته الفيزيائية

التغير فى المحتوى الحرارى = الطاقة الممتصة أثناء كسر روابط المتفاعلات + الطاقة المنطلقة أثناء تكوين روابط النواتج

(بإشارة موجبة +)　　　(بإشارة سالبة -)



① احسب التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل التالى ، وحدد ما إذا كان التفاعل طارداً أو ماصاً للحرارة

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

O – H	467
C – H	413
C = O	803
O = O	498



الطاقة الممتصة أثناء كسر الروابط = $2\,(O = O) + 4\,(C - H)$

$2\,(498) + 4\,(413) = +2648\ KJ / mol$

الطاقة المنطلقة أثناء تكوين الروابط = $4\,(O - H) + 2\,(C = O)$

$4\,(-467) + 2\,(-803) = -3474KJ / mol$

$\Delta H^{\circ} = (-3474) + 2648 = -826KJ / mol$

قيمة ΔH° بإشارة سالبة يكون التفاعل طارد للحرارة

② احسب التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل التالى ، وحدد ما إذا كان التفاعل طارداً أو ماصاً للحرارة

$$N_2 + 2H_2 \longrightarrow H_2N - NH_2$$

N ≡ N	946
H – H	432
N – N	163
N – H	389



الطاقة الممتصة أثناء كسر الروابط = $2\,(H = H) + (N \equiv N)$

$2\,(432) + (946) = +1810\ kJ / mol$

الطاقة المنطلقة أثناء تكوين الروابط = $(N - N) + 4\,(N - H)$

$(-163) + 4\,(-389) = -1719\ kJ / mol$

$\Delta H^{\circ} = (-1719) + 1810 = +91\ kJ / mol$

قيمة ΔH° بإشارة موجبة يكون التفاعل ماص للحرارة

البحث والإستقصاء

تحليل الديناميكا الحرارية وكفاءة الطاقة وتأثير الملوثات على البيئة

أنت خريج فى مجال العلوم البيئية، وتم تعيينك للعمل فى مختبر بحوث زراعية ، هدفك هو فهم تأثير الديناميكا الحرارية على كفاءة الطاقة فى النظام البيئى ، ستقوم بتحليل نتائج تجارب عملية نموذجية .

المهمة :

تحليل دراسة حول تأثير الديناميكا الحرارية على كفاءة تحولات الطاقة فى نظام بيئى .

البيانات المتاحة :

تم إجراء تجربة على نباتين من نفس النوع وفى نفس فترة النمو ، وضع أحد النباتين تحت مصدر ضوء بقوة 2000 لوكس، والآخر تحت مصدر ضوء بقوة 1000 لوكس، تم قياس نمو النباتين بعد مرور أسبوعين .

	نبات A تحت ضوء 2000 لوكس	نبات B تحت ضوء 1000 لوكس
الطول النهائى	30 cm	20 cm
الكتلة النهائية	100 gm	60 gm
كمية الماء المستخدمة	2 L	2 L

المناقشة :

على البيانات بالجدول ، كيف يمكنك مقارنة كفاءة تحولات الطاقة بين النبات A ، والنبات B استخدم قانون الديناميكا الحرارية الأول لشرح كيف يؤثر الضوء على النمو والطاقة المخزنة .

عرفات بكرى



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

أنواع الأنظمة فى الديناميكا الحرارية

١ النظام الذى يسمح بالتفاعل مع البيئة المحيطة هو ....

أ) المغلق ب) المعزول ج) المفتوح د) المحدود

٢ النظام الذى لا يكتسب كتلة أو يفقدها هو ....

أ) المغلق ب) المعزول ج) المفتوح د) المحدود

٣ النظام الذى يتأثر بالعوامل الخارجية والبيئة المحيطة به هو ....

أ) المغلق ب) المعزول ج) المفتوح د) المحدود

٤ النظام الذى لا يتفاعل مع البيئة المحيطة له هو ....

أ) المغلق ب) المعزول ج) المفتوح د) المحدود

٥ نظام يحتوى على مادة كتلتها 5 g أذيبت في ماء كتلته 30g وفى نهاية التجربة انخفضت درجة الحرارة بمقدار 3°C وكانت كتلة المحلول 35g فإن النظام يكون ....

أ) متغير الكتلة والطاقة ب) مغلق ج) مفتوح د) معزول

٦ فى النظام المعزول .... مع الوسط المحيط

أ) يحدث تبادل للحرارة فقط ب) يحدث تبادل لكل من الحرارة والمادة

ج) يحدث تبادل للمادة فقط د) لا يحدث تبادل لأيا من الحرارة أو المادة

٧ فى التفاعلات الكيميائية تمثل الكأس التى يحدث بها التفاعل ....

أ) النظام ب) حدود النظام ج) الوسط المحيط د) لا توجد إجابة صحيحة

٨ النظام المفتوح هو النظام الذى ....

أ) لا يسمح بتبادل الكتلة ولكن يتبادل الطاقة مع المحيط

ب) يسمح بتبادل الطاقة والكتلة مع المحيط

ج) لا يسمح بتبادل الطاقة والكتلة مع المحيط

د) جميع الخيارات غير صحيحة

٩ النظام الذى يتضمن كتلة ثابتة ولا تسمح حدوده بمرور المادة ....

أ) النظام المفتوح ب) النظام المتزن ج) النظام المعزول د) النظام المغلق



١٠ الشكل المقابل : لحلة الضغط المعروفة باسم حلة البريستو وهى لا تسمح بخروج السوائل الموجودة بداخلها أثناء عملية الطهى ، لهذا تعتبر حلة الضغط نموذجاً لنظام ....

أ) مغلق ب) معزول

ج) مفتوح د) لا توجد إجابة صحيحة

١١ أيا من العبارات الآتية تعبر عن النظام المغلق ....

أ) الكتلة الداخلة = الكتلة الخارجة من النظام ب) المادة لا تنتقل من أو إلى النظام

ج) المادة الداخلة فى النظام قد تكون أكبر أو أقل من المادة الخارجة منه

د) لا يتبادل حرارة أو شغل مع النظام المحيط



١٢ الشكل المقابل : يوضح ثلاثة أوعية تحتوى على كل متساوية من الشاى درجة حرارته 70°C أى مما يلى يعبر عن كتلة ودرجة حرارة الشاى فى الأوعية الثلاثة بعد مرور 20 min

	الوعاء (١)	الوعاء (٢)	الوعاء (٣)
أ	درجة حرارة الشاى لا تتغير	كتلة الشاى تقل	درجة حرارة الشاى تقل
ب	كتلة الشاى لا تتغير	درجة حرارة الشاى تقل	كتلة الشاى تقل
ج	درجة حرارة الشاى تقل	كتلة الشاى لا تتغير	درجة حرارة الشاى تقل
د	كتلة الشاى لا تتغير	درجة حرارة الشاى لا تتغير	كتلة الشاى لا تتغير

١٣ النظام الذى يسمح بتبادل المادة فقط بين النظام والمحيط هو ....

أ) النظام المغلق ب) النظام المفتوح

ج) النظام المعزول د) لا يوجد نظام يسمح بذلك

القانون الأول للديناميكا الحرارية

١٤ ينص قانون بقاء الطاقة على ....

أ) الطاقة لا تفنى ولا تستحدث بل تتحول من شكل إلى آخر

ب) حينما تختفى كمية من الطاقة مهما كان نوعها فإن كمية مكافئة من نفس النوع أو من أى نوع آخر تأخذ مكانها

ج) مجموع طاقة النظام وما يحيط بها يساوى مقدارا ثابتا

د) الإجابات كلها صحيحة

١٥ أيا مما يأتى يعتبر تطبيقا لقانون بقاء الطاقة ....

أ) الطاقة الكلية لنظام معزول يحتوى على ثلج تظل كما هى عند تحول الثلج إلى ماء

ب) يتفاعل غازى الهيدروجين والأكسجين لتكوين ماء مع انطلاق طاقة حرارية

ج) فى عملية البناء الضوئى تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية

د) تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين يكون مصحوبا بامتصاص طاقة حرارية

16 الطاقة المنتقلة بين مادتين بسبب الفرق فى درجة حرارتهما تسمى ....

أ حرارة   ب درجة حرارة   ج كيمياء حرارية   د ديناميكا حرارية

17 القانون الأول للديناميكا الحرارية ينص على أن ....

أ الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم

ب الحرارة تتحول إلى عمل

ج الطاقة الداخلية للنظام تتغير بتغير الحرارة والشغل

د الشغل يساوى حاصل ضرب القوة فى المسافة

18 عند زيادة الطاقة الداخلية للنظام ....

أ تزداد الحرارة فقط   ب يزداد الشغل فقط

ج تزداد الحرارة أو الشغل أو كليهما   د لا يحدث أي تغيير

19 فى حالة النظام المغلق ، إذا أضيفت كمية من الحرارة إليه وبُذل عليه شغل ، فإن للطاقة الداخلية له ....

أ تزداد   ب تنقص   ج تبقى ثابتة   د تختلف حسب النظام

20 القانون الأول للديناميكا الحرارية يطبق على ....

أ الأنظمة المفتوحة فقط   ب الأنظمة المغلقة فقط.

ج كل الأنظمة الحرارية   د العمليات الأديباتية فقط.

21 فى العملية الأيزوثرمية ، التغير فى الطاقة الداخلية (ΔU) يكون ....

أ موجبا   ب سالبا   ج صفرا   د يعتمد على الشغل المبذول

22 إذا خرجت كمية من الحرارة من النظام وبُذل عليه شغل فى نفس الوقت فإن الطاقة الداخلية للنظام ....

أ تزداد   ب تقل   ج تبقى ثابتة   د تختلف حسب النظام

23 التغير فى الطاقة الداخلية (ΔU) يعتمد على ....

أ الشغل فقط   ب الحرارة فقط   ج كل من الشغل والحرارة   د الضغط فقط

24 فى العملية الأديباتية ، تكون كمية الحرارة Q ....

أ موجبة   ب صفرا   ج سالبة   د تعتمد على ΔU

25 يمكن زيادة الطاقة الداخلية لنظام مغلق ....

أ بإضافة حرارة فقط   ب بإجراء شغل فقط

ج بإضافة حرارة أو إجراء شغل   د بإضافة مادة للنظام

26 الصيغة الرياضية للقانون الأول للديناميكا الحرارية ....

أ $\Delta U = Q - W$ ب $E = mc^2$ ج $PV = nRT$ د $F = ma$

عرفات بكرى

٢٧ عندما تكون $Q = 0$ ، فإن القانون الأول يصبح ....

أ) $\Delta U = W$ ب) $\Delta U = 0$ ج) $W = Q$ د) $Q = -W$

٢٨ في العملية الأيزوبارية ، يحدث تغير في ....

أ) درجة الحرارة فقط ب) الضغط فقط ج) الحجم فقط د) الطاقة الداخلية فقط

٢٩ إذا كانت ΔU تمثل التغير في الطاقة الداخلية ، ماذا يعني أن تكون ΔU موجبة؟

أ) الطاقة الداخلية للنظام تقل ب) الطاقة الداخلية للنظام تزداد

ج) النظام لا يغير طاقته الداخلية د) النظام في حالة اتزان

٣٠ في المعادلة $\Delta U = Q - W$ ، إذا كان Q موجب و W موجب ، ماذا يحدث للطاقة الداخلية للنظام ؟

أ) تزداد ب) تقل

ج) تظل ثابتة د) تعتمد على القيمة المطلقة للحرارة والشغل

٣١ عند إزالة الحرارة من النظام على الطاقة الداخلية في القانون الأول للديناميكا الحرارية ....

أ) تزداد الطاقة الداخلية ب) تقل الطاقة الداخلية

ج) لا تتأثر الطاقة الداخلية د) تعتمد على كمية الحرارة المزالة

٣٢ في العملية الأيزوكورية ، يكون الشغل المبذول W ....

أ) صفرا ب) موجبا ج) سالبا د) يعتمد على الحرارة

٣٣ إذا كانت $Q = 0$ ما تأثير إضافة شغل للنظام على الطاقة الداخلية ....

أ) تزداد ب) تقل

ج) تبقى ثابتة د) تعتمد على كمية الشغل المضاف

المــول

٣٤ الوحدة المستخدمة في النظام الدولي للتعبير عن كمية المادة ....

أ) المول ب) الجرام ج) الكيلوجرام د) وحدة الكتل الذرية

٣٥ كتلة نصف مول من ثاني أكسيد الكربون CO_2 عبارة عن .... جرام

أ) 66 ب) 22 ج) 44 د) 88

٣٦ أي العينات الآتية تكون كتلتها هي الأكبر ....

أ) 1 mol من N_2H_4 ب) 3 mol من NH_3

ج) 2 mol من N_2 د) 2.5 mol من N_2

٣٧ إذا كانت كتلة المول من $X_2(SO_4)_3$ تساوي 342 g فإن قيمة X تساوي .... (S = 32 , O = 16)

أ) 28 ب) 27 ج) 56 د) 30

عرفات بكرى

٣٨ الكتلة المولية لبلورات كربونات الصوديوم المائية $Na_2CO_3.10H_2O$ تساوى ....

(H = 1 , C = 12 , O = 16 , Na = 23)

أ 256 ب 245 ج 286 د 289

المحتوى الحرارى

٣٩ تختزن الطاقة الكيميائية فى الماء وتسمى المحتوى الحرارى للماء وهى عبارة عن ....

أ طاقة الإلكترونات فقط فى أغلفة الذرات ب طاقة الروابط الكيميائية فقط فى جزئ الماء

ج طاقة الربط فقط بين جزيئات الماء د جميع ما سبق

٤٠ المحتوى الحرارى للمادة عبارة عن مجموع الطاقات المختزنة فى .... من المادة

أ 1 kg ب 1 g ج 1 mol د لا توجد إجابة صحيحة

٤١ المحتوى الحرارى لعنصر الصوديوم يساوى ....

أ 0 ب 11 ج 12 د 23

٤٢ فى التفاعل المقابل $\Delta H = -126KJ$ $2Na_2O_{2(s)}+2H_2O_{(\ell)}\rightarrow 4NaOH_{(s)} + O_{2(g)}$

ما كمية الطاقة المنطلقة عند انتاج 2 mol من NaOH

أ +252 kJ ب +63 kJ ج +3.9 kJ د +78 kJ

٤٣ كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة 1000 g من الماء المقطر بمقدار $1^\circ C$ هى ....

أ الجول ب الكيلو جول ج السعر د الكيلو سعر

٤٤ كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة 1000 g من الماء المقطر بمقدار $\frac{1}{4.18}$ $^\circ C$ هى ....

أ الجول ب الكيلو جول ج السعر د الكيلو سعر

٤٥ كمية الحرارة اللازمة لرفع حرارة 5 g من الماء المقطر بمقدار $2^\circ C$ = ...

أ 10 سعر ب 41.8 جول

ج أ ، ب إجابة صحيحة د لا توجد إجابة صحيحة

٤٦ عدد السعرات الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 2g ماء نصف درجة مئوية تساوى ....سعر

أ 1 ب 0.25 ج 2 د 0.5

٤٧ كل مما يأتى علاقات غير صحيحة عدا ....

أ الكيلو سعر = كيلو جول

ب الكيلو سعر = 100 جول

ج الكيلو سعر = 41.8×10^2 جول

د الجول = 4.18 سعر

عرفات بكرى

٤٨ ما المقصود بـ (السعر) ....

(أ) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الحديد 1°C

(ب) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 Kg من الحديد 1°C

(ج) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء 1°C

(د) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 Kg من الماء 1°C

٤٩ كمية الطاقة المكافئة لـ 50 kJ هي ....

(أ) 0.05 J (ب) 500 J (ج) 5×10^3 J (د) 5×10^4 J

٥٠ الكيلوسعر من وحدات قياس كمية الحرارة ويعادل ....

(أ) 418 J (ب) 4.18 J (ج) 4180 J (د) 41.8 kJ

التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة

٥١ في التفاعلات الطاردة للحرارة ....

(أ) تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط

(ب) تنتقل الحرارة من النظام للوسط المحيط

(ج) لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام

(د) جميع الاختيارات ممكنة حسب سرعة التفاعل

٥٢ تتميز التفاعلات الطاردة للحرارة بإحدى المميزات التالية ....

(أ) المحتوى الحرارى للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات

(ب) المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات

(ج) المركبات الناتجة عنها محتوى حرارى موجب

(د) إشارة ΔH موجبة

٥٣ عملية كسر الروابط ....

(أ) طاردة للحرارة (ب) ماصة للحرارة

(ج) لا يصاحبها تغير حرارى (د) تحتاج طاقة ثابتة دائما

٥٤ قيمة ΔH لعملية تكوين الروابط تكون ....

(أ) إشارة سالبة (ب) إشارة موجبة

(ج) تساوى صفر (د) إشارة سالبة أو موجبة حسب التفاعل

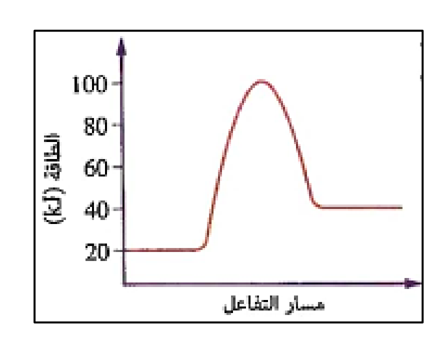
٥٥ يكون التفاعل ماص للحرارة إذا كان مقدار الطاقة المنطلقة ....مقدار الطاقة الممتصة

(أ) أكبر من (ب) أقل من

(ج) تساوى (د) أكبر من أو تساوى

عرفات بكرى

٥٦ الشكل البياني المقابل : يوضح مخطط الطاقة لأحد التفاعلات الكيميائية ، أى مما يأتى يعبر عن كل من نوع التفاعل الحادث وقيمة ΔH

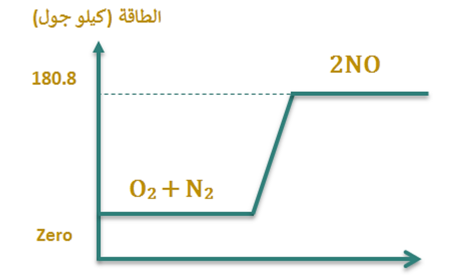


	نوع التفاعل	قيمة ΔH
أ	ماص للحرارة	+20kJ
ب	طارد للحرارة	+20kJ
ج	ماص للحرارة	-20kJ
د	طارد للحرارة	-20kJ

٥٧ عند إذابة كبريتات النحاس II اللامائية في الماء ترتفع قراءة الترمومتر ، أيا من الاختيارات الآتية يعبر عن كل من نوع هذه العملية وإشارة ΔH لها ....

	أ	ب	ج	د
نوع العملية	ماصة للحرارة	ماصة للحرارة	طاردة للحرارة	طاردة للحرارة
إشارة ΔH	موجبة	سالبة	سالبة	موجبة

٥٨ الشكل التالى : يعبر عن أحد التفاعلات الحرارية، ومنه نستنتج أن ....



(أ) المحتوى الحرارى لأكسيد النيتريك 180.6 kJ

(ب) المحتوى الحرارى لأكسيد النيتريك 90.3 kJ

(ج) التفاعل طارد للحرارة $\Delta H = -90.3$ kJ

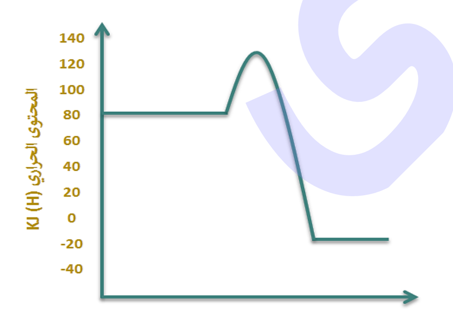
(د) التفاعل ماص للحرارة $\Delta H = -180.6$ kJ

٥٩ إذا كان المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات فإن التفاعل يكون ....

(أ) ماص للحرارة (ب) طارد الحرارة

(ج) قيمة ΔH له إشارة موجبة (د) قيمة ΔH له = zero

٦٠ الشكل التالى : يعبر عن التغير فى المحتوى الحرارى المصاحب لأحد التفاعلات الكيميائية ، اختر الإجابة الصحيحة ....



	قيمة ΔH	نوع التفاعل
A	+80 kJ	ماص للحرارة
B	+100 kJ	ماص للحرارة
C	-80 kJ	طارد للحرارة
D	-100 kJ	طارد للحرارة

٦١ فى التفاعل : $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)} + 112kJ$

تكون قيمة ΔH بإشارة ....

(أ) سالبة / لأن التفاعل ماص للحرارة (ب) موجبة / لأن التفاعل ماص للحرارة

(ج) سالبة / لأن التفاعل طارد للحرارة (د) موجبة / لأن التفاعل طارد للحرارة

٦٢ في العملية المعبر عنها بالمعادلة $N_2 + Energy \longrightarrow N + N$

ما العبارة التى تعبر عن العملية السابقة ....

أ) يحدث كسر للروابط والعملية ماصة للحرارة
ب) يحدث كسر للروابط والعملية طاردة للحرارة
ج) يحدث تكون للروابط والعملية طاردة للحرارة
د) يحدث تكوين الروابط والعملية ماصة للحرارة

٦٣ في التفاعل التالى .... $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{(g)}$

إذا علمت أن متوسط طاقة الروابط مقدرة بـوحدة kJ/mol ((H-H) = 432 , (Br-Br) = 193 , (H-Br) = 366)

فما قيمة المحتوى الحرارى لغاز HBr ....

أ) -107 kJ/mol
ب) +107 kJ/mol
ج) -53.5 kJ/mol
د) +53.5 kJ/mol

٦٤ أى مما يأتى يعبر عن كل من نوع عملية كسر الروابط وإشارة ΔH لها ....

	نوع العملية	إشارة ΔH
أ	ماصة للحرارة	سالبة
ب	ماصة للحرارة	موجبة
ج	طاردة للحرارة	سالبة
د	طاردة للحرارة	موجبة

٦٥ ما قيمة ΔH للتفاعل التالى .... $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$

علمًا بأن متوسط طاقة الروابط مقدرة بوحدة kJ/mol

$(C \equiv C) = 835 , (C = O) = 803 , (C - H) = 432 , (O = O) = 498 , (O - H) = 467$

أ) +2136 kJ
ب) +1202 kJ
ج) -5622 kJ
د) -1202 kJ

٦٦ بالاستعانة بالجدول التالى ....

الرابطة	X-Y	Y=Y	X-X
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	467	498	432

ما قيمة حرارة التفاعل التالى .... $X_2Y_{(l)} \rightarrow X_{2(g)} + \frac{1}{2}Y_{2(g)}$

أ) +535 kJ
ب) -535 kJ
ج) +253 kJ
د) -253 kJ

٦٧ في التفاعل التالى .... $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} , \Delta H = -955 \text{ kJ}$

مقدار متوسط طاقة الرابطة بين ذرتى كربون المتفاعلات ....

الرابطة	O - H	O = O	C - H	C = O
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	463	494	415	742

أ) 327 kJ/mol
ب) 621 kJ/mol
ج) 723 kJ/mol
د) 365 kJ/mol

عرفات بكرى

٦٨ فى التفاعل التالى .... $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} \quad , \Delta H = -89kJ$

مقدار متوسط طاقة الرابطة (N-H) علمًا بأن متوسط طاقة الروابط ....

$(H - H) = 432\ kJ/mol\ , (N \equiv N) = 941\ kJ/mol$

(أ) 2326 kJ/mol (ب) 632 kJ/mol

(ج) 387.66 kJ/mol (د) 3658 kJ/mol

٦٩ من التفاعل التالى .... $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

ما مقدار حرارة التفاعل علمًا بأن متوسط طاقة الروابط بوحدة كيلو سعر / مول ....

(Cl-H) = 103 , (Cl-Cl) = 58 , (H-H) =104

(أ) -183.92 kJ (ب) -44 kJ (ج) +183.92 kJ (د) +44 kJ

ثانياً أسئلة المقـــال

اكتب المصطلح العلمى لكل من :

١- أى جزء من الكون يكون موضعا للدراسة تتم فيه تغيرات كيميائية أو فيزيائية.

٢- النظام الذى يسمح بتبادل الطاقة مع الوسط المحيط على هيئة حرارة أو شغل.

٣- الطاقة الكلية لأى نظام معزول تظل ثابتة حتى لو تغير النظام من صورة إلى أخرى.

٤- الحيز المحيط بالنظام والذى يمكن أن يتبادل معا المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.

٥- النظام الذى لا يسمح بتبادل أيا من الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.

٦- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم.

٧- مجموع الطاقات المختزنة فى مول واحد من المادة.

٨-الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للنواتج ومجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات.

٩- التفاعلات التى ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته.

١٠- تفاعلات تنتقل فيها الطاقة الحرارية من النظام إلى الوسط المحيط.

١١- تفاعلات يكون فيها المحتوى الحرارى للنواتج أقل من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.

١٢- التفاعلات التى يتم يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته.

١٣- تفاعلات يكون فيها المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات.

١٤- مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أو المنطلقة عند تكوين الروابط فى مول واحد من المادة.

١٥- مجموع طاقة الحركة الجزيئات النظام وطاقة الوضع المصاحبة لقوى التجاذب بينها

١٦- التغيرات التى تحدث دون انتقال الحرارة من النظام أو إليه

١٧- العملية التى تتم فى النظام تحت درجة حرارة ثابتة

١٨- لعملية التى تحدث عند حجم ثابت ويتم فيها الحفاظ على الضغط ثابتا فى النظام المغلق

علل لما يأتى :

١- الطاقة الكلية لأى نظام معزول ثابتة

٢- اختلاف كتلة المول من مادة لأخرى.

٣- يعتبر كوب الشاي نظام مفتوح، بينما الترمومتر الطبي نظام مغلق.

٤- قيمة ΔH للتفاعلات الطاردة للحرارة بإشارة سالبة، بينما قيمة ΔH للتفاعلات الماصة للحرارة بإشارة موجبة.

٥- استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلا من طاقة الرابطة.

٦- في العملية الأيزوثرمية (ثابتة درجة الحرارة)، لا تتغير الطاقة الداخلية للنظام.

ما معنى قولنا أن :

(١) قيمة ΔH لأحد التفاعلات تساوى -383.5 kJ/mol

(٢) قيمة ΔH التفاعل ما بإشارة موجبة

(٣) متوسط طاقة الرابطة (H-H) يساوى 432 kJ/mol

قارن بين كل من:

١- النظام المفتوح والنظام المغلق والنظام المعزول

٢- النظام والوسط المحيط

٣- التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة

٤- السعر والجول

٥- كسر الروابط وتكوين الروابط

٦- العملية الأديباتية والأيزوثرمية والأيزوكورية

٧- التغير في الطاقة الداخلية في العمليات عند ضغط ثابت (أيزوبارية) وعند حجم ثابت (أيزوكورية)

ماذا يحدث :

١- للطاقة الداخلية لنظام إذا أضيفت إليه كمية من الحرارة ولم يبذل عليه أي شغل؟

٢- إذا تم تبريد نظام مغلق مع بذل شغل عليه؟

٣- للطاقة الداخلية في عملية أديباتية؟

٤- عند تساوي الحرارة المضافة مع الشغل المبذول في نظام مغلق؟

أسئلة متنوعة :

١- الشكل المقابل يمثل نظام مغلق كيف يمكن تحويل هذا النظام إلى :



(١) نظام مفتوح

(٢) نظام معزول

٢- وضح بالرسم مخطط طاقة لتفاعل طارد للحرارة وآخر ماص للحرارة.

٣- إذا كانت درجة حرارة غاز محبوس تزداد بسبب ضغط خارجي دون إضافة حرارة، ما التفسير لذلك وفقا للقانون الأول؟

عرفات بكرى

مسائل :

١- إذا تم إضافة 500 جول من الطاقة الحرارية إلى نظام وبذل النظام شغلا مقداره 200 جول ، احسب مقدار التغير في الطاقة الداخلية ؟

٢- إذا كان التغير في الطاقة الداخلية لنظام يساوى 100 جول ، وكمية الطاقة الحرارية المضافة هي 150 جول ، احسب مقدار الشغل المبذول ؟

٤- في تجربة ديناميكية حرارية ، إذا كانت الطاقة الداخلية للنظام ثابتة ($\Delta U = 0$) وأضيفت كمية حرارة مقدارها 200 جول ، فما مقدار الشغل المبذول من النظام ؟

٥- في عملية أديباتية ، إذا كان التغير في الطاقة الداخلية للنظام -80 جول ، فما مقدار الشغل المبذول من أو على النظام ؟

٦-مستعيناً بقيم متوسط طاقة الروابط التى يوضحها الجدول المقابل :

ما قيمة ΔH للتفاعل $CH_4 + 3Cl_2 \rightarrow CHCl_3 + 3HCl$

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة kJ/mol
Cl-Cl	240
H-H	432
H-Cl	430

٧- وضح بالرسم مخطط الطاقة لكل من التفاعلات الآتية :

(1) $2S_{(S)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)} \quad \Delta H = -792\ kJ$

(2) $CS_{2(g)} + 3Cl_{2(g)} \rightarrow CCl_{4(g)} + S_2Cl_{2(g)} \quad \Delta H = +238\ kJ/mol$

٨- من المعادلة $Br_{2(L)} + H_{2(g)} \rightarrow 2HBr_{(g)} \quad \Delta H = -72kJ$

عبر بمعادلة كيميائية حرارية عن انحلال 1 mol من بروميد الهيدروجين

٩- من التفاعل : $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

احسب ΔH لهذا التفاعل بوحدة كيلوجول، علما بأن متوسط طاقة الروابط مقدرة بوحدة كيلو سعر / مول :

(H-H) =104 , (C1-Cl) = 58 , (H-Cl) = 103

– هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ مع بيان السبب

– ارسم مخطط الطاقة لهذا التفاعل

١٠- تبعًا للتفاعل :

$N_2H_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(v)} + N_{2(g)} \quad \Delta H = -577\ kJ/mol$

احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (N - N) في جزئ الهيدرازين N_2H_4 بمعلومية متوسط طاقة الروابط الموضحة بالجدول المقابل

الرابطة	متوسط طاقة الرابطة kJ/mol
N-H	391
O=O	495
N=N	941
O-H	463

عرفات بكرى

العناصر الغذائية وصحة الأنظمة البيئية

الفصل الأول

الدرس الثالث

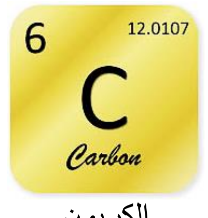
- صحة النظم البيئية تعتمد على توازن معين من العناصر الغذائية، والتى تدور فى الطبيعة بطريقة معقدة.
- يجب معرفة كيفية عمل هذه ا لدورات وتأثير الأنشطة البشرية عليها، من خلال فهم دور العناصر الغذائية فى الأنظمة البيئية
- ويجب أيضا معرفة تأثير النشاط البشرى على البيئة وكيفية الحفاظ على توازنها .

فى الأنظمة البيئية تعمل العناصر الغذائية كعناصر أساسية تدعم حياة الكائنات الحية

أهمية العناصر الغذائية فى حياة الكائنات الحية :

- ضرورية لنمو وتطور وصحة النباتات والحيوانات
- تلعب دوراً حيويا فى العمليات البيولوجية

هذه العناصر تشمل :



الكربون



النيتروجين



الفوسفور

وكل منها يلعب دورا محددا فى دعم النظم البيئية .

١ عنصر الكربون (C)

الكربون هو العنصر الأساسى فى جميع المركبات العضوية ، مثل :

- البروتينات
- الكربوهيدرات
- الدهون والأحماض النووية (RNA – DNA)

وجوده

يوجد عنصر الكربون فى :

- الغلاف الجوى يوجد على شكل غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2)
- الغلاف المائى على شكل أملاح الكربونات (CO_3^{-2}) والبيكربونات الذائبة فى الماء (HCO_3^{-2})
- الغلاف الصخرى فى الصخور الجيرية ($CaCO_3$) والدولوميت $CaMg(CO_3)_2$
- الوقود الحفرى مثل الفحم الحجرى والنفط والغاز الطبيعى
- التربة ضمن المادة العضوية والدبال
- المركبات المكونة لأجسام الأحياء البرية والبحرية



دورة الكربون فى الطبيعة

دورة الكربون فى الطبيعة

هى عملية بيولوجية جيولوجية مستمرة يتم فيها تبادل عنصر الكربون بين الكائنات الحية والغلاف الجوى والمحيطات والصخور

خطوات دورة الكربون :

عملية البناء الضوئى

- تبدأ دورة الكربون عندما تأخذ النباتات الخضراء ثانى أكسيد الكربون من الغلاف الجوى فى عملية البناء الضوئى لإنتاج المركبات العضوية

عملية التنفس

- ينتج عنها غاز CO_2 الذى يعود إلى الغلاف الجوى ، ومن ثم يستخدم فى عملية البناء الضوئى بحيث تكتمل الدورة برجوعه إلى النبات .

الحيوانات العاشبة

- عندما تتغذى الحيوانات العاشبة على النبات تساهم المواد العضوية التى تحتوى الكربون فى بناء الأنسجة الحيوانية .
- ذرات الكربون الموجودة فى النبات تصبح جزءاً من تركيب خلايا جسم الحيوان الذى تغذى عليها

ماذا يحدث للكربون

- يعود جزء من الكربون الموجود بخلايا وأنسجة الكائنات الحية المستهلكة إلى الجو عن طريق عملية التنفس ، وتفقد جزءاً عن طريق إفرازاتها وفضلاتها
- بعد موت الكائنات الحية المستهلكة فإن الكربون يؤول إلى المادة العضوية التى يمكن أن يعود منها إلى الجو بفعل عمليات التحلل الهوائية التى تقوم بها الكائنات الحية الدقيقة المحللة.

هناك جزء من الكربون العضوى يتبع مسارا أطول

فى الحيوانات البحرية

- يدخل الكربون فى تركيب الأجزاء الصلبة منها على شكل كربونات الكالسيوم (كأصداف الرخويات) وبعد مرور فترات زمنية طويلة يثبت الكربون فى الصخور الجيرية من الترسبات البحرية لهذه الأصداف.

فى مياه البحار والمحيطات والبحيرات

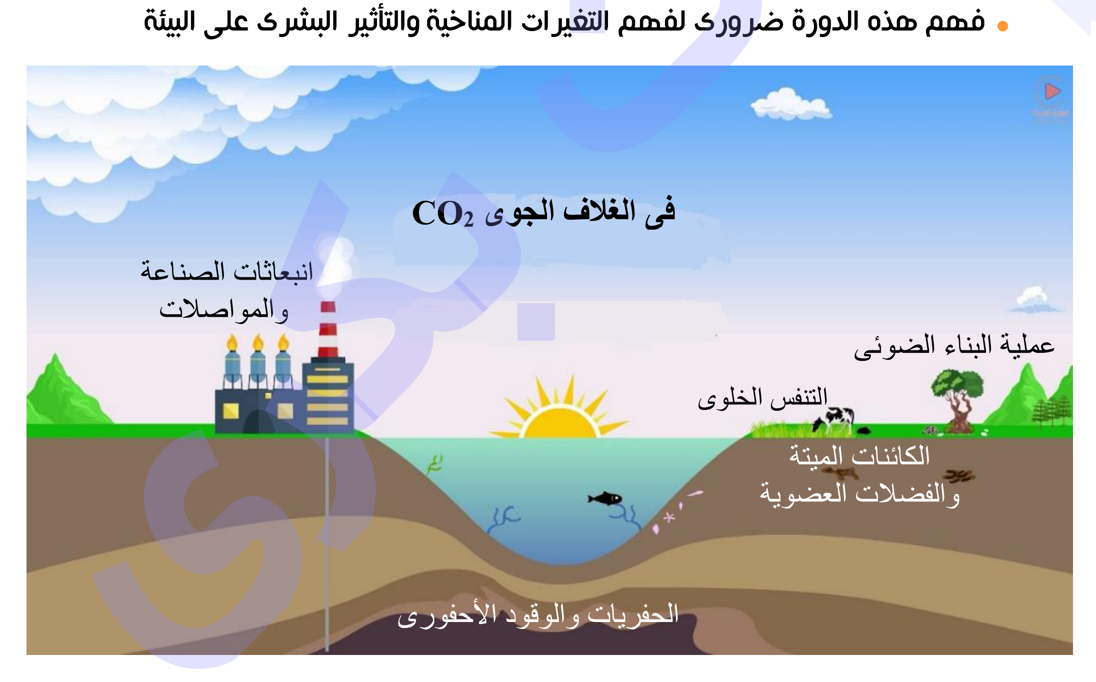
- يذوب جزء كبير من CO_2 فيؤدى إلى ترسيب الصخور الجيرية، وهذه الصخور قد تتعرض لعمليات التجوية الكيميائية فيعود جزء من الكربون إلى الغلاف الجوى على شكل CO_2

فى المركبات العضوية الموجودة بالوقود الأحفورى

- يمكن للكربون أن يصبح محتجزا فى هذه المركبات، وعند احتراق الوقود فإن الكربون يرجع مرة أخرى إلى الغلاف الجوى على شكل غاز ثانى أكسيد الكربون ليعاد تدويره من جديد

ملاحظات

- دورة الكربون معقدة ومترابطة تربط بين الكائنات الحية والغلاف الجوى والمحيطات والصخور
- فهم هذه الدورة ضرورى لفهم التغيرات المناخية والتأثير البشرى على البيئة





① يدخل الكربون إلى الغلاف الجوى كجزء من دورة الكربون ....

أ) من خلال البناء الضوئى
ب) من خلال تحلل المواد العضوية
ج) من خلال التنفس الخلوى
د) من خلال ترسيب الكربونات



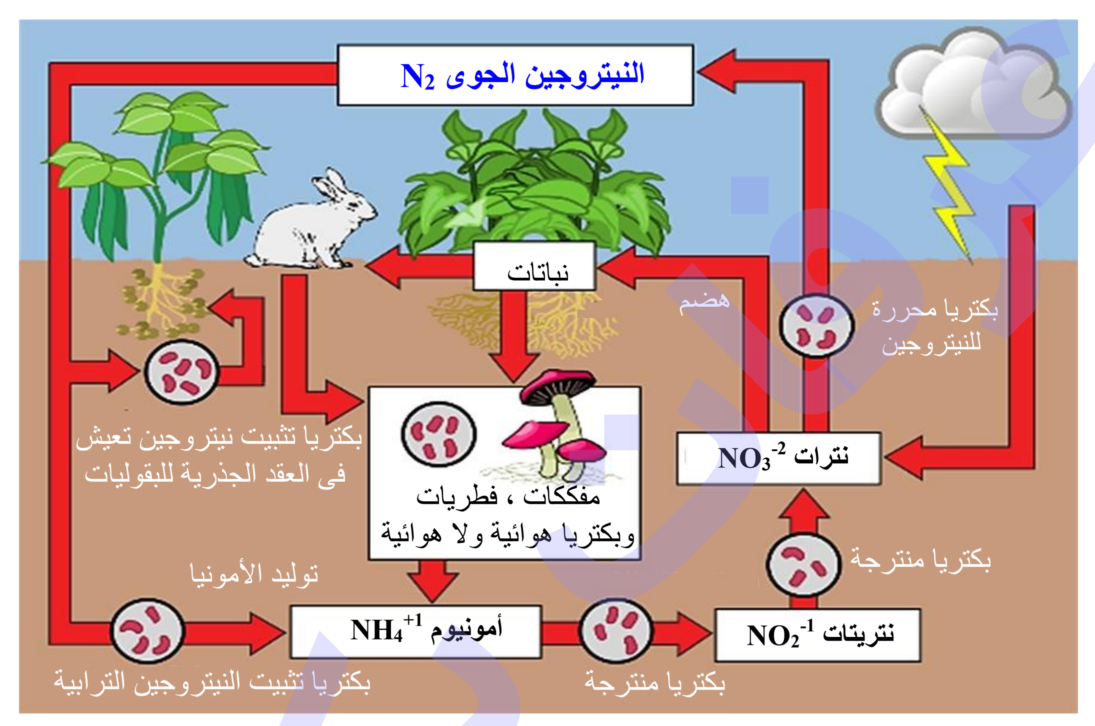
٢ غاز النيتروجين (N_2)

- النيتروجين هو مكون رئيسى فى الأحماض الأمينية التى تتكون منها البروتينات

ملحوظة : البروتينات ضرورية لنمو وتطور الكائنات الحية

- يدخل النيتروجين فى النظام البيئى من خلال تثبيت النيتروجين بواسطة البكتيريا ، ثم ينتقل عبر السلسلة الغذائية .

دورة النيتروجين فى الطبيعة



خطوات دورة النيتروجين :

الأحياء الدقيقة

- بعد موت النباتات والحيوانات تتعرض للتحلل بواسطة بكتيريا وفطريات معينة
- هذه الأحياء الدقيقة تنتج غاز النشادر NH_3 من مركبات النيتروجين فى المادة العضوية الميتة وفى مخلفات الأجسام التى تفرزها الحيوانات

النباتات

- تمتص النباتات بعض النشادر وتستخدمه لصنع البروتينات والمواد الأخرى الضرورية للحياة
- يتحول النشادر الذى لا تمتصه النباتات إلى مركبات النترات (NO_3) بواسطة بكتيريا النيترة

أنواع بكتيريا النيترة :

١- بكتيريا النتريت التى تحول النشادر إلى مركبات النتريت (NO_2)

٢- بكتيريا النترات التى تحول النتريتات إلى نترات (NO_3)

- تمتص النباتات معظم النترات وتستخدمها بنفس الطريقة مثل النشادر

الحيوانات

- الحيوانات تحصل على النيتروجين من أكل النباتات أو الحيوانات الأخرى التى تأكل النباتات.

تثبيت النيتروجين

- عملية تثبيت النيتروجين تضيف مزيدا من النيتروجين فى الدورة البيولوجية .
- بكتيريا تثبيت النيتروجين ، والطحالب ، تحصلان على النيتروجين من الهواء وتقومان بتحويله إلى نشادر ، وتمتص النباتات معظم النشادر لكن بعضه يتبدد فى الجو

إعادة النيتروجين

- بالرغم من أن عملية تثبيت النيتروجين يؤخذ فيها النيتروجين من الجو ، إلا أن هناك عملية معاكسة تسمى إعادة النيتروجين .
- بكتيريا إعادة النيتروجين تقوم بتحويل بعض النترات فى التربة إلى نيتروجين غازى أو أكسيد نيتروز N_2O إلا أن النيتروجين الثابت قد يدور عدة مرات بين الأحياء والتربة قبل أن يعود إلى الجو .

ملاحظات

- بعض الأنشطة البشرية تعوق دورة النيتروجين .

مثلا :

تستهلك الصناعة كميات كبيرة من النيتروجين لإنتاج الأسمدة ، وبالرغم من فائدة الأسمدة إلا أن الكميات الزائدة منها تتسرب من الأرض الزراعية إلى المجارى المائية مسببة تلوث الماء

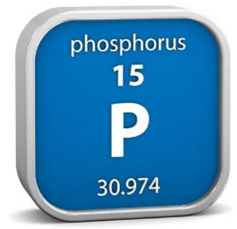


① الدور الرئيسى للنباتات فى دورة النيتروجين هو ....

Ⓐ إفراز النيتروجين Ⓑ امتصاص النترات Ⓒ تثبيت النيتروجين Ⓓ تحويل النيتروجين إلى أمونيا

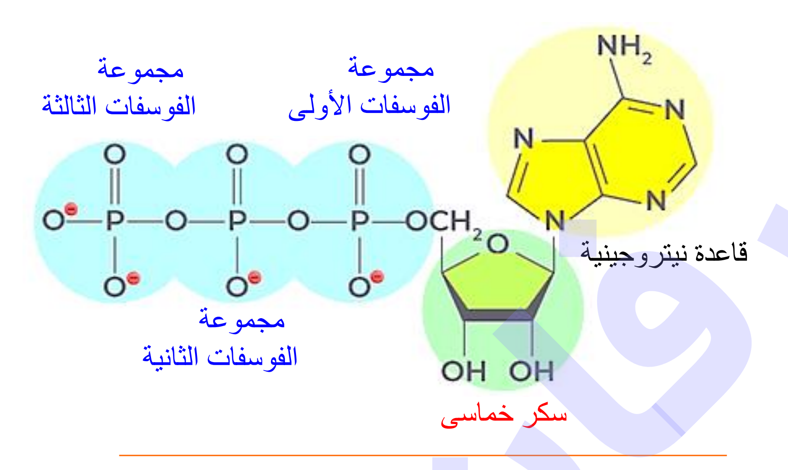
عرفات بكرى

٣ عنصر الفوسفور (P)



أهميته :

- يلعب الفوسفور دوراً مهماً فى تخزين ونقل الطاقة فى الخلايا من خلال مركب ATP (أدينوسين ثلاثى الفوسفات)
- يسهم الفوسفور فى تطوير الجذور ، الزهور ، والثمار ، مما يؤثر على إنتاجية النباتات
- يسهم الفوسفور فى تخليق RNA , DNA



العناصر الغذائية

- العناصر الغذائية تساهم فى الحفاظ على توازن النظم البيئية من خلال دعم نمو الكائنات الحية وتفاعلها ... **علل ؟**

لأنها توفر الأساس لتغذية السلسلة الغذائية ، حيث تتغذى الحيوانات على النباتات وتتناول الحيوانات المفترسة الحيوانات الأخرى .

- تعتبر العناصر الغذائية مثل الكربون ، والنيتروجين ، والفوسفور عناصر أساسية تدعم حياة النباتات والحيوانات

نقص العناصر الغذائية مثل النيتروجين والفوسفور يمكن أن :

- يؤدى إلى ضعف نمو النباتات
- يؤثر على صحة الحيوانات مما يؤدى إلى انخفاض الإنتاجية وزيادة الأمراض مما يؤثر سلبا على النظام البيئى كله

- من خلال فهم دور هذه العناصر الغذائية ، يمكننا تعزيز صحة الأنظمة البيئية وتحقيق استدامة أكبر فى البيئة



① المركب الكيميائى الذى يسهم الفوسفور فى تخليقه فى الخلايا ....

Ⓐ ATP Ⓑ DNA و RNA Ⓒ البروتينات Ⓓ الكربوهيدرات

تأثير العمليات الفيزيائية

العمليات الطبيعية التى تساهم فى دورة الماء مثل هطول الأمطار ، التبخر ، الجفاف تؤثر أيضاً على دورات العناصر الغذائية

هطول الأمطار
- عند هطول الأمطار ، يتم نقل العناصر الغذائية الذائبة فى المياه إلى التربة

التبخر
- يساهم فى نقل الماء إلى الغلاف الجوى، مما يؤثر على توزيع العناصر الغذائية فى النظام البيئى

الجفاف
- له تأثير سلبى على تركيزى الكربون العضوى والنتروجين ، وتأثير إيجابى على تركيز الفوسفور غير العضوى



- يمكن أن يقلل من الغطاء النباتى، مما قد يشجع العمليات الفيزيائية ، مثل (تعرية الصخور) على حساب العمليات البيولوجية

البحث والإستقصاء

أنت باحث تعمل فى مركز أبحاث متخصص فى جودة المياه ، تلقيت تقريرا من إحدى المناطق الزراعية يشير إلى وجود مشكلة فى تلوث المياه بالنترات الناتجة عن الاستخدام المكثف للأسمدة ، تم الإبلاغ عن حدوث تغيرات فى صحة النباتات والحيوانات المائية بسبب هذا التلوث

هدفك هو تحليل كيف يؤثر التلوث بالنترات على دورة العناصر الغذائية فى النظام البيئى للمياه العذبة وكيف يؤثر على صحة النباتات والكائنات الحية الأخرى .

المهمة : ستقوم بتحليل تأثير التلوث بالنترات على جودة المياه وصحة النباتات وذلك من خلال بيانات ونتائج تجارب تم جمعها مسبقا

المنطقة	تركيز النترات (ملجم / لتر)	نسبة نمو النباتات (%)	معدل الأكسجين المذاب (ملجم / لتر)	صحة الكائنات المائية
الموقع ١ قرب الأراضى الزراعية	50	40%	2.5	تأثرشديد
الموقع ٢ (منتصف النهر)	30	60%	4.5	تأثيرطفيف
الموقع ٣ (مصدر المياه النظيفة)	10	90%	7	طبيعى

بالنظر إلى الجدول ، ما هو تأثيرتلوث النترات على جودة المياه في الموقع (مقارنة بالموقع ٣ كيف يعكس ذلك صحة النباتات ونموها فى هذه المناطق ؟

ما العلاقة بين تركيز النترات وانخفاض معدل الأوكسجين المذاب في المياه ؟ كيف يؤثر ذلك على صحة الحيوانات المائية ؟

كيف يمكن أن يؤثر التلوث بالنترات على دورة العناصر الغذائية الطبيعية فى النظام البيئى للمياه العذبة :

اشرح ذلك من خلال تأثير النترات على النباتات والكائنات المائية



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

عنصر الكربون

١ العملية التى يتم من خلالها تحويل ثانى أكسيد الكربون والماء إلى جلوكوز وأكسجين هى ....

Ⓐ التنفس الخلوى
Ⓑ التخمير
Ⓒ البناء الضوئى
Ⓓ التحلل

٢ الدور الذى تلعبه النباتات فى دورة الكربون هو ....

Ⓐ إطلاق ثانى أكسيد الكربون
Ⓑ امتصاص الأكسجين
Ⓒ امتصاص ثانى أكسيد الكربون
Ⓓ إنتاج ثانى أكسيد الكربون

٣ تأثير حرق الوقود الأحفورى على دورة الكربون ....

Ⓐ يزيد من كمية الأكسجين فى الغلاف الجوى
Ⓑ يقلل من كمية ثانى أكسيد الكربون
Ⓒ يزيد من كمية ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى
Ⓓ ليس له تأثير

٤ الدور الذى تلعبه المحيطات فى دورة الكربون هو ....

Ⓐ إنتاج الكربون
Ⓑ امتصاص ثاني أكسيد الكربون
Ⓒ إطلاق الأكسجين
Ⓓ تقليل الأكسجين

٥ المصدر الرئيسى لثانى أكسيد الكربون الناتج عن الأنشطة البشرية ....

Ⓐ حرائق الغابات
Ⓑ المصانع والسيارات
Ⓒ التنفس الخلوي
Ⓓ البناء الضوئي

٦ أحد العمليات التالية تساهم بشكل رئيسى فى زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى ....

Ⓐ البناء الضوئى
Ⓑ التنفس الخلوي
Ⓒ ترسيب الكربونات فى المحيطات
Ⓓ تحلل الكائنات الحية

٧ أى من الأنشطة البشرية التالية يؤدى إلى اختلال دورة الكربون ....

Ⓐ زراعة الأشجار
Ⓑ إزالة الغابات
Ⓒ استخدام الطاقة الشمسية
Ⓓ إعادة التدوير

٨ يتم تخزين الكربون على المدى الطويل فى الطبيعة فى ....

Ⓐ الهواء كغاز ثانى أكسيد الكربون
Ⓑ الصخور الرسوبية ككربونات الكالسيوم
Ⓒ أجسام الكائنات الحية
Ⓓ التربة على شكل نترات

٩ الدور الذى تلعبه الكائنات المحللة فى دورة الكربون هو ....

أ إنتاج الأكسجين
ب تحرير الكربون من المواد العضوية
ج تخزين الكربون فى التربة
د امتصاص ثانى أكسيد الكربون

١٠ العملية التى يتم فيها تحرير ثانى أكسيد الكربون أثناء تحلل الكائنات الحية هى ....

أ التنفس
ب التحلل
ج البناء الضوئى
د الترسيب

١١ أى من الكائنات الحية تلعب دورًا هامًا فى تثبيت الكربون داخل النظام البيئى ....

أ الحيوانات العاشبة
ب البكتيريا والفطريات
ج النباتات الخضراء
د الطيور

١٢ العملية المسؤولة عن انتقال الكربون من الكائنات الحية إلى الغلاف الجوى ....

أ البناء الضوئى
ب التنفس الخلوى
ج الذوبان فى الماء
د الترسيب

١٣ العامل الذى يؤدى إلى تراكم ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى هو ....

أ نمو النباتات
ب ارتفاع معدلات الاحتباس الحراري
ج تكوين الفحم الحجرى
د ترسب الكربونات

غاز النيتروجين

١٤ العملية التى تحول النيتروجين الغازى فى الغلاف الجوى إلى مركبات نيتروجينية صالحة للاستخدام فى التربة هى ....

أ التثبيت الحيوى
ب النترجة
ج الإزالة
د التخمير

١٥ الغاز الذى يتم تحويله إلى نترات بواسطة البكتيريا النترتة ....

أ الأكسجين
ب النيتروجين
ج ثانى أكسيد الكربون
د الهيدروجين

١٦ المركب الكيميائى الذى يتم تحويله إلى أمونيا بواسطة البكتيريا المثبتة للنيتروجين هو ....

أ النترات
ب النيتريت
ج النيتروجين الغازي
د الأمونيا

١٧ المركب الذى يتم امتصاصه بواسطة جذور النباتات لإنتاج البروتينات ....

أ الأكسجين
ب النيتروجين الغازى
ج النترات
د ثاني أكسيد الكربون

١٨ أى من هذه العمليات يقوم بها البكتيريا لتثبيت النيتروجين فى التربة ....

أ النترجة
ب التثبيت الحيوى
ج الإزالة
د التحلل

١٩ الدور الذى تلعبه البكتيريا النترتة فى دورة النيتروجين هو ....

أ تحويل النترات إلى نيتريت
ب تثبيت النيتروجين
ج تحويل النيتريت إلى نترات
د تحويل النيتروجين الغازى إلى أمونيا

عرفات بكرى

٢٠ الدور الرئيسى للتربة فى دورة النيتروجين هو ....

أ) إفراز النيتروجين الغازى
ب) تحويل الأمونيا إلى نيتروجين
ج) توفير بيئة لتحلل المواد العضوية
د) تثبيت النيتروجين في الجذور

٢١ المصدر الرئيسى للنيتروجين فى التربة ....

أ) الهواء الجوي
ب) تحلل المواد العضوية
ج) التصنيع الصناعى
د) النباتات

٢٢ التأثير الرئيسى لاستخدام الأسمدة النيتروجينية على دورة النيتروجين هو ....

أ) زيادة تثبيت النيتروجين
ب) تقليل تثبيت النيتروجين
ج) زيادة تركيز النترات فى التربة
د) تقليل تركيز النترات فى التربة

٢٣ كيف يمكن أن تؤثر الأنشطة البشرية على دورة النيتروجين ....

أ) زيادة تثبيت النيتروجين الطبيعى
ب) تقليل تثبيت النيتروجين الطبيعى
ج) زيادة تلوث الماء بالنترات
د) تقليل تلوث الماء بالنترات

٢٤ أي من هذه العوامل يمكن أن يعزز من تثبيت النيتروجين فى التربة ....

أ) استخدام المبيدات
ب) وجود البكتيريا المثبتة للنيتروجين
ج) نقص الرطوبة فى التربة
د) زيادة ملوحة التربة

٢٥ الدور الذى تلعبه النباتات المثبتة للنيتروجين مثل الفول والحمص فى دورة النيتروجين ....

أ) تحويل النيتروجين الغازى إلى نترات
ب) تحويل النترات إلى نيتريت
ج) تثبيت النيتروجين فى التربة
د) إفراز النيتروجين الغازى

٢٦ تساهم الحيوانات فى دورة النيتروجين عن طريق ....

أ) إنتاج النيتروجين الغازى
ب) تثبيت النيتروجين في التربة
ج) إعادة تدوير النيتروجين عن طريق الفضلات
د) تحويل النترات إلى نيتريت

عنصر الفوسفور

٢٧ الدور الذى يقوم به الفوسفور فى تخزين ونقل الطاقة فى الخلايا ....

أ) من خلال مركب ATP
ب) من خلال مركب DNA
ج) من خلال مركب RNA
د) من خلال مركب البروتين

٢٨ يسهم الفوسفور فى تطوير النباتات عن طريق ....

أ) تعزيز عملية التمثيل الضوئي
ب) تطوير الجذور والزهور والثمار
ج) زيادة كمية الماء فى النباتات
د) تقليل نمو النباتات

عرفات بكرى

٢٩ نقص الفوسفور فى التربة على النباتات ....

أ) يزيد من إنتاجية النباتات
ب) يعزز نمو الجذور
ج) يقلل من نمو الجذور والزهور والثمار
د) يزيد من تخليق البروتينات

٣٠ دور الفوسفور فى تخليق DNA و RNA ....

أ) يساهم في تركيب النيوكليوتيدات
ب) يساهم في تركيب الأحماض الأمينية
ج) يساهم في تركيب الجلوكوز
د) يساهم فى تركيب الدهون

٣١ الشكل الكيميائى الأكثر شيوعًا للفوسفور فى الخلايا النباتية ....

أ) الفوسفات
ب) الفوسفين
ج) الفوسفاتين
د) الفوسجين

٣٢ يمكن زيادة تركيز الفوسفور فى التربة الزراعية عن طريق ....

أ) إضافة الأسمدة النيتروجينية
ب) إضافة الأسمدة الفوسفاتية
ج) إضافة السماد العضوي فقط
د) إضافة الماء

٣٣ أى من هذه العمليات يعتمد على وجود الفوسفور ....

أ) التنفس الهوائي
ب) البناء الضوئي
ج) تخليق البروتين
د) تخزين ونقل الطاقة

٣٤ المركب الذى يتم تخزين الطاقة فيه بواسطة الفوسفور فى الخلايا ....

أ) ATP
ب) DNA
ج) RNA
د) البروتينات

٣٥ كيف يمكن أن يؤثر نقص الفوسفور على إنتاجية المحاصيل الزراعية؟

أ) يزيد من إنتاجية المحاصيل
ب) يقلل من إنتاجية المحاصيل
ج) ليس له أى تأثير
د) يزيد من كمية الماء في المحاصيل

٣٦ التفاعلات الكيميائية الرئيسية في دورات الكربون والنيتروجين هى ....

أ) التنفس الخلوى التمثيل الضوئى، والنترجة
ب) التحلل الضوئي الانصهار النووي، والشمعين
ج) التمثيل الضوئي التحليل البيولوجي، والترشيح
د) التنفس الخلوى الانصهار النووي، والترسيب

٣٧ تأثير عمليات الفيزياء مثل الهطول والتبخر على دورات العناصر الغذائية ....

أ) تزيد من توافر العناصر الغذائية في التربة وتقلل من فقدان العناصر الغذائية في الهواء
ب) تؤدى إلى انتقال العناصر الغذائية من التربة إلى المسطحات المائية
ج) تقلل من تركيز العناصر الغذائية فى التربة وتزيد من تراكمها فى الغلاف الجوى
د) تؤدى إلى تراكم العناصر الغذائية فى التربة وتقليل نقلها عبر الماء

ثانياً أسئلة المقـــال

علل لما يأتى :

١- ترسب الكربون في الصخور الجيرية يحدث عبر تراكم أصداف الرخويات.

٢- لماذا يحتاج النبات إلى النيتروجين بشكل كبير

٣- يعتبر الكربون أساسيا لجميع الكائنات الحية

٤- يعتبر الفوسفور ضروريا للنباتات

قارن بين كل من :

١- امتصاص الكربون بواسطة النباتات وامتصاص النيتروجين.

٢- دور الكربون ودور النيتروجين في النباتات.

٣- بكتيريا النترات وبكتيريا النتريت من حيث دور كل منهما في دورة النيتروجين

٤- عملية تثبيت النيتروجين وإعادة النيتروجين من حيث تأثير كل منهما على الغلاف الجوى .

٥- دور الفوسفور فى تخزين الطاقة وفى النمو النباتى

ضع علامة (✓) أمام العبارات الصحيحة ، وعبارة (×) أمام العبارات الخاطئة

١- النباتات تستخدم النشادر والنترات لصنع البروتينات والمواد الحيوية الضرورية للحياة.

٢- الفوسفور يلعب دورا في تخزين ونقل الطاقة في الخلايا من خلال مركب ATP

٣- الفوسفور ليس له دور مهم في نمو الجذور أو الزهور في النباتات.

٤- الفوسفور مهم فقط في تخليق البروتينات في الكائنات الحية.

٥- عند هطول الأمطار، يتم نقل العناصر الغذائية الذائبة في المياه إلى التربة.

٦- الجفاف له تأثير إيجابي على تركيز الكربون العضوي والنتروجين في النظام البيئي.

٧- التبخر يساهم في نقل الماء إلى الغلاف الجوي، مما يؤثر على توزيع العناصر الغذائية في النظام البيئي.

٨- النيتروجين في الجو يمكن أن يتحول إلى نشادر بواسطة بكتيريا تثبيت النيتروجين والطحالب.

رتب الخطوات التالية :

١- التي يمر بها الكربون فى دورة الكربون في الطبيعة :

١- إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الجو أثناء التنفس الخلوى.

٢- تحلل الكائنات الميتة وإطلاق الكربون إلى التربة أو الغلاف الجوى.

٣- امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي بواسطة المحيطات.

٤- امتصاص ثاني أكسيد الكربون بواسطة النباتات في عملية البناء الضوئي.

٥- امتصاص الكربون من قبل الكائنات الحية من خلال الطعام.

٢- التي تحدث في دورة النيتروجين :

١- تمتص النباتات النترات والنشادر وتستخدمها لصنع البروتينات .

٢- تتحول بعض النترات في التربة إلى نيتروجين غازي (N_2) أو أكسيد نيتروز (N_2O) بواسطة بكتيريا إعادة النيتروجين .

٣- تقوم بكتيريا النيترة بتحويل النشادر (NH_3) إلى نترات .(NO_3)

٤- تقوم بكتيريا تثبيت النيتروجين بتحويل النيتروجين الغازي (N_2) إلى نشادر.(NH_3)

٥- تتحلل النباتات والحيوانات الميتة بواسطة بكتيريا وفطريات، ويتم تحويل المواد العضوية إلى نشادر.

٣- حسب ترتيب حدوثها في الدورة الطبيعية للماء وتأثيراتها على العناصر الغذائية :

١- الجفاف يقلل من تركيز الكربون العضوي والنتروجين .

٢- التبخر يساهم في نقل الماء إلى الغلاف الجوي .

٣- تقليل الغطاء النباتي يؤدي إلى زيادة التعرية

٤- هطول الأمطار ينقل العناصر الغذائية الذائبة إلى التربة .

أسئلة متنوعة :

ما أهمية كل من :

١- العناصر الغذائية في الحفاظ على صحة الأنظمة البيئية

٢- دورة الكربون في البيئة

ماذا يحدث :

١- للكربون عندما تتغذى الحيوانات العاشبة على النباتات

٢- عندما يدخل الكربون في تركيب الصخور الجيرية

كيف :

١- تؤثر عمليات الفيزياء مثل الهطول والتبخر على دورات العناصر الغذائية

٢- يؤثر النشاط البشرى على دورات العناصر الغذائية فى البيئة

٣- يساهم هطول الأمطار فى نقل العناصر الغذائية إلى التربة

٤- تؤثر بكتيريا النترات على دورة النيتروجين ؟

اذكر :

١- التفاعلات الكيميائية الرئيسية في دورات الكربون والنيتروجين

٢- الاستراتيجيات الممكنة للحفاظ على توازن دورات العناصر الغذائية

٣- تأثير الجفاف على الغطاء النباتي وعمليات التعرية

٤- شكلين من أشكال النيتروجين الموجودة في الطبيعة

عرفات بكرى

ضع علامة (✓) أما م العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة :

١- تعمل محطات الطاقة الشمسية المركزة (CSP) على تخزين الطاقة الحرارية لتوليد الكهرباء خلال فترات الليل والغيوم.

٢- يتم استخدام الخلايا الشمسية في محطات CSP لتحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء.

٣- الملح المنصهر يمكنه تخزين الطاقة الحرارية لمدة تصل إلى ثلاثين عاما.

٤- محطات الطاقة الشمسية المركزة أقل كفاءة من محطات الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء.

٥- تعتمد محطات CSP على توربينات لتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية.

رتب الخطوات التالية حسب تسلسلها في محطات CSP

أ) تسخين الماء وتحويله إلى بخار.

ب) استخدام التوربينات لتحويل الطاقة الحركية إلى كهربائية.

ج) تركيز ضوء الشمس على المستقبلات الحرارية.

د) تخزين الحرارة في الملح المنصهر إذا لزم الأمر.

عرفات بكرى